

**NUMĂR DEDICAT
ZILELOR ACADEMICE TIMIȘENE**

ZILELE ACADEMICE TIMIȘENE

Ediția a IX-a

26-27 mai 2005, Timișoara

Timișoara a fost gazda celei de A IX-a ediții a Zilelor Academice Timișene, în perioada 26-27 mai 2005. Această prestigioasă manifestare științifică care se desfășoară o dată la doi ani, a fost organizată de Filiala Timișoara a Academiei Române, în colaborare cu principalele universități din Timișoara, și sprijinită de Ministerul Educației și Cercetării, Consiliul Local al Municipiului Timișoara și Consiliul Județean Timiș.

Obiectivul principal al reuniunii a fost diseminarea și promovarea rezultatelor științifice obținute în toate domeniile cercetării academice din Banat.

Manifestarea a reunit nu mai puțin de 73 simpozioane de specialitate, la care se adaugă 11 mese rotunde și 3 ateliere de lucru, organizate la toate universitățile timișorene, precum și la 6 dintre institutele de cercetare din municipiu: Centrul de Cercetări Tehnice Fundamentale și Avansate, Institutul de Chimie, Institutul de Cercetări Socio-umane „Titu Maiorescu”, Observatorul Astronomic, Biblioteca Academiei, respectiv Institutul de Sănătate Publică „Prof.dr. Leonida Georgescu”.

Universitățile timișorene au pus în dezbatere cercetările din domeniul silicaților, ingineriei programării, materioticii ori devianței delincvenționale – Universitatea Politehnică; biotehnologiilor, socio-antropologiei și psihopedagogiei, filologiei comparate, comunicării culturale sau relativismului – Universitatea de Vest; eticii medicale, cognitivismului și inovației în aplicațiile clinice – Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș”; imaginarului literar și filozofic, presei de tranziție ori modernizarea juridică – Universitatea „Tibiscus”; amenajării mediului rural, protecției plantelor și geneticii industriale – Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului.

Au participat peste 300 de cercetători și cadre universitare.

Prezentul număr al Revistei de Igienă și Sănătate Publică publică lucrările prezentate în cadrul Simpozionului „Igienă și Sănătate Publică” organizat de Institutul de Sănătate Publică „Prof.dr. Leonida Georgescu” Timișoara în ziua de 27 mai 2005. Colectivele de cercetare care au elaborat aceste lucrări originale sunt reunite în „Centrul de Studii în Medicină Preventivă” recunoscut de CNCSIS.

Dr. Sorin Ursoniu,
Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” Timișoara

TIMIȘ ACADEMIC DAYS

The IXth Edition

26-27 May 2005, Timișoara

Timișoara has been the host of the IXth edition of the Timiș Academic Days, during the period 26-27 of May 2005. This prestigious scientific manifestation, held every two years, was organized by the Timișoara Branch of the Romanian Academy in cooperation with the main universities in Timișoara, and supported by the Ministry of Education and Research, the Local Council of Timișoara and Timiș District Council.

The main objective of the reunion was the dissemination and promotion of scientific results obtained in all fields of academic research in Banat.

The manifestation joined together no less than 73 speciality symposia, supplemented by 11 round tables and 3 workshops, organized in all universities in Timișoara, as well as in 6 of the municipal research institutes: Centre for Fundamental and Advanced Technical Research, Institute of Chemistry, Institute of Socio-human Research „Titu Maiorescu”, Astronomical Observatory, Library of the Academy, Institute of Public Health „Prof. Dr. Leonida Georgescu”, respectively.

Timișoara universities brought into debate research in the field of silicates, programming hygiene, materiotics or delinquentional deviation – Politechnical University; biotechnologies, socio-anthropology and psychopedagogy, compared philology, cultural communication or relativism – Western University; medical ethics, cognitivism and innovation in clinical applications – University of Medicine and Pharmacy; literary and philosophical imaginary, transition journalism or juridical modernization - „Tibiscus” University; rural environment settlement, plant protection and industrial genetics – Banat University of Agricultural Science and Veterinarian Medicine.

Over 300 researchers and university staff members participated in the event.

The current issue of the Journal of Hygiene and Public Health publishes the papers presented during the works of the Symposium „Hygiene and Public Health” organized by the Institute of Public Health „Prof. Dr. Leonida Georgescu” Timișoara on the 27th of May 2005. The research groups who elaborated these original papers are united in the CNCSIS acknowledged „Center of Studies in Preventive Medicine”.

Sorin Ursoniu, MD, PhD

University of Medicine and Pharmacy „Victor Babeș” Timișoara

FUMATUL, CONSUMUL DE ALCOOL ȘI DE DROGURI - COMPORTAMENTE CU RISC ÎNTÂLNITE LA ADOLESCENȚII DIN DEVA ÎN ANUL 2003

Petrescu C., Ebergeny R. G., Vlaicu B., Doroftei S., Putnoky S., Suci O., Olariu T.R.

Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” Timișoara

REZUMAT

În studiul efectuat ne-am propus să investigăm comportamentele cu risc (fumatul, consumul de alcool și droguri) la elevii din Deva, în anul 2003. Studiul a fost efectuat pe un eșantion format din 51 elevi și a constat în ancheta epidemiologică longitudinală retrospectivă. Elevii consumă ½ litru de alcool (vin), fumează 2-5 țigări/zi și nu consumă droguri. Locurile preferate pentru consumul de alcool și fumat sunt: petrecerile, cluburile, barurile și restaurantele. Adolescenții își cumpără singuri alcoolul și țigările. În concluzie, fenomenul comportamentelor cu risc este prezent la adolescenții din Deva.

Cuvinte cheie: comportamente cu risc, adolescenți, efecte asupra sănătății

ABSTRACT

In the effected study we proposed to investigate risk behaviors (smoking, alcohol and drugs consumption) at students, in Deva, during the year 2003. The study was performed in a sample formed from 51 students and consisted of epidemiological longitudinal retrospective investigation. The students consume ½ litter of alcohol (wine), smoke 2-5 cigarette/day and do not consume drugs. The preferred places for alcohol consumption and smoking are the parties, clubs, bars and restaurants. The teenagers buy themselves the alcohol and the cigarettes. In conclusion, the risk behaviors phenomenon is present in teenagers, in Deva.

Key words: risk behaviors, teenagers, health effects

INTRODUCERE

Tutunul, alcoolul și drogurile sunt produse larg disponibile și tentația tinerilor de a încerca aceste substanțe este frecvent exploatată pentru interese bănești. În România, consumul de alcool și fumatul au crescut ca frecvență, mai ales datorită

condițiilor socio-economice precare și a nesiguranței perioadei de tranziție [1-3]. Folosită inițial ca țară de tranzit a drogurilor spre occident, România prezintă în zilele noastre realitatea consumului de droguri. Comportamentele cu risc prezente la adolescenți într-o anumită localitate din țară urmează tendințele evolutive ale acestor comportamente la nivel național. În studiul

efectuat ne-am propus urmărirea nivelului de manifestare a fenomenului comportamentelor cu risc la tineri, într-o localitate din zona de vest a României.

MATERIAL ȘI METODĂ

Studiul a folosit ca metodă ancheta epidemiologică longitudinală retrospectivă, prin aplicarea unui chestionar specific investigării prezenței și intensității celor trei comportamente cu risc (fumat, consum de alcool și droguri) la 51 de elevi (51% fete și 49% băieți, cu grupa de vârstă 15-16 ani). Eșantionul ales a fost reprezentativ pentru grupa de vârstă 15-16 ani, la elevii de liceu din localitatea Deva. Aplicarea chestionarului a fost individuală, cu respectarea anonimatului. De asemenea, au fost investigate dezvoltarea fizică, câteva elemente ale structurii de personalitate și nivelul presiunii sociale (disponibilitate, grupul de prieteni, mass-media) în vederea identificării unor influențe cauzale în apariția acestor comportamente cu risc.

REZULTATE OBȚINUTE

Comportamente cu risc întâlnite la tineri
Fumatul debutează la vârste mici; este un comportament care apare cu regularitate la tineri; înregistrează o frecvență mare în trecutul apropiat (în urmă cu 1-6 luni); numărul de țigări fumate este sub 1 pachet; principalele motive ale tinerilor fumători sunt dorința de experimentare, plictiseala, influența prietenilor și a colegilor; țigările fumate sunt cu filtru; tinerii își cumpără singuri țigările; în mediul lor familial este prezent acest comportament cu risc. Toate aceste aspecte sunt regăsite pe larg în literatura de specialitate [4].

Această concordanță a datelor privind fenomenul fumatului cu datele din literatură sugerează existența acestuia ca problematică la elevii din orașul Deva. Astfel:

- 20% (50% fete și 50% băieți) fumează zilnic (Figura 1).
- 24% dintre elevi au experimentat fumatul între 13 și 14 ani, dintre care 50% fete și 50% băieți. 16% dintre elevi au fumat prima țigară la 11-12 ani. La 4% dintre elevi, debutul fumatului s-a realizat sub vârsta de 9 ani (Figura 2).
- 30% dintre elevi (60% fete și 40% băieți) au început să fumeze regulat între 15 și 16 ani. Este important de menționat faptul că 9% dintre elevi au început să fumeze regulat între 11 și 12 ani (Figura 3). 39% dintre adolescenți (38% fete și 62% băieți) continuă să fumeze cu regularitate.
- 16% dintre elevi au fumat între 20 și 29 de zile, în ultima lună. Un procent însemnat dintre elevi (60%) nu au fumat în ultima lună (Figura 4). 30% dintre elevi au încercat să renunțe la fumat în ultimele 6 luni (40% fete și 60% băieți). Este de menționat faptul că 24% dintre elevi nici nu au încercat să renunțe la fumat.
- 15% dintre elevi fumează 2-5 țigări pe zi (Figura 5).
- Mulți dintre adolescenți fumează din dorința de a experimenta (39%), din plictiseală (28%) (Figura 6). 80% dintre elevi afirmă prezența fumatului în grupul de prieteni pe care îl frecventează. 14% dintre elevi fac parte din grupul de fumători.
- Toți elevii fumători afirmă că fumează țigări cu filtru.
- 89% dintre elevii fumători își cumpără țigările, deși prin legislație vânzarea țigărilor către adolescenți este interzisă (Figura 7).
- 61% dintre elevii fumători (58% băieți și 42% fete) fumează la petreceri, iar 28% în baruri și discoteci (Figura 8). Toți elevii cunosc efectele fumatului asupra stării de sănătate.
- Fumatul este răspândit în mediul familial al elevilor, astfel că 26% dintre ei (62% băieți și 38% fete) susțin că ambii părinți fumează. În 26% din cazuri, tatăl este fumător (Figura 9).

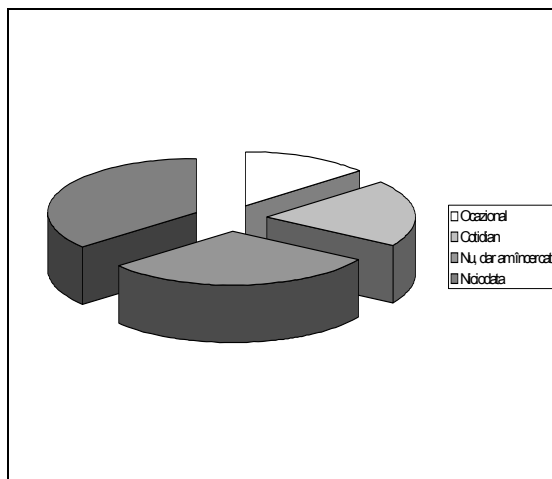


Figura 1. Frecvența elevilor (%) în funcție de prezența fumatului

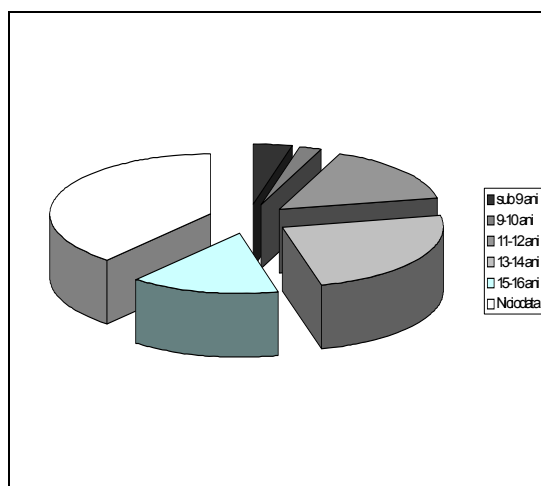


Figura 2. Frecvența elevilor în funcție de vârsta la care s-a experimentat fumatul

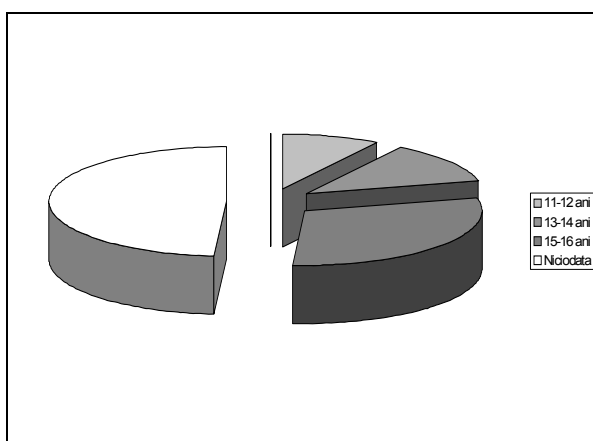


Figura 3. Frecvența elevilor (%) în funcție de vârsta la care s-a fumat în mod regulat

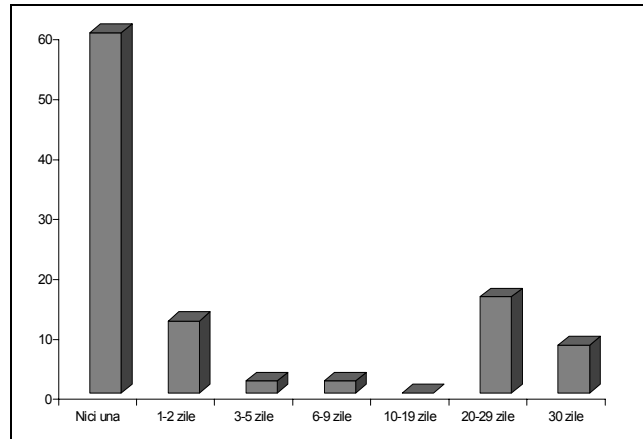


Figura 4. Distribuția elevilor (%) în funcție de numărul de zile din ultima lună în care s-a fumat

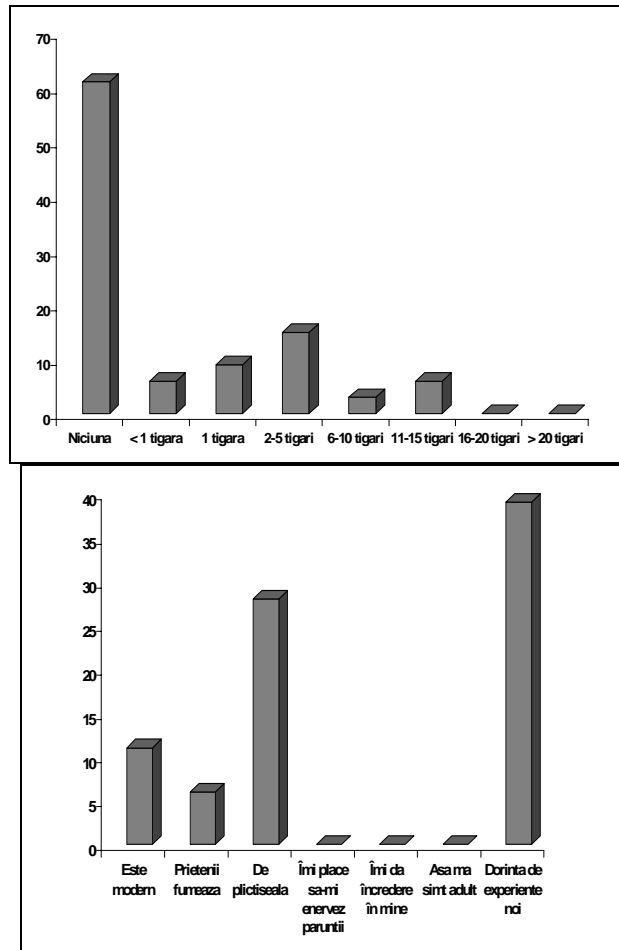


Figura 5. Frecvența elevilor (%) în funcție de numărul de țigări fumate pe zi în ultima perioadă

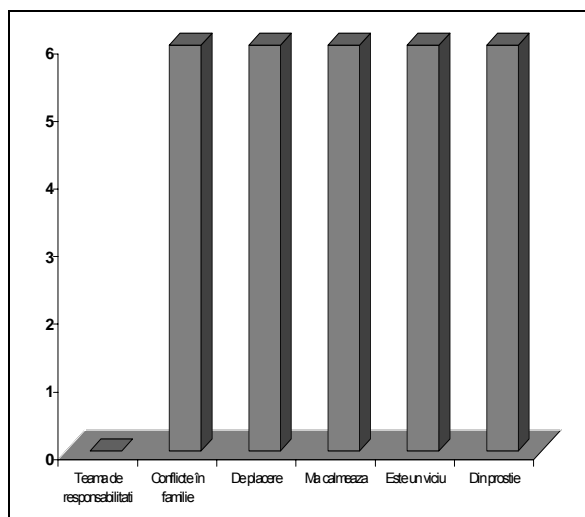


Figura 6. Frecvența elevilor (%) în funcție de motivele fumatului

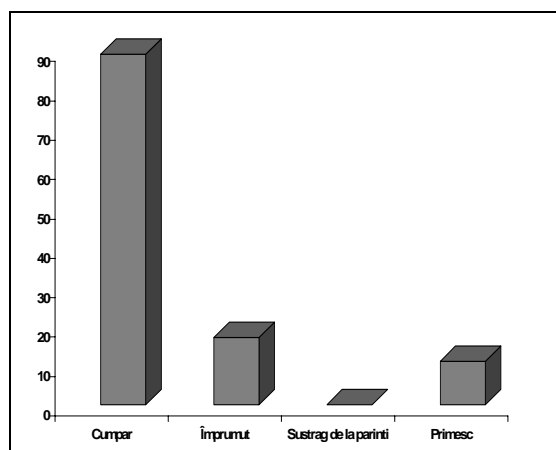


Figura 7. Frecvența elevilor (%) în funcție de modalitatea de obținere a țigărilor

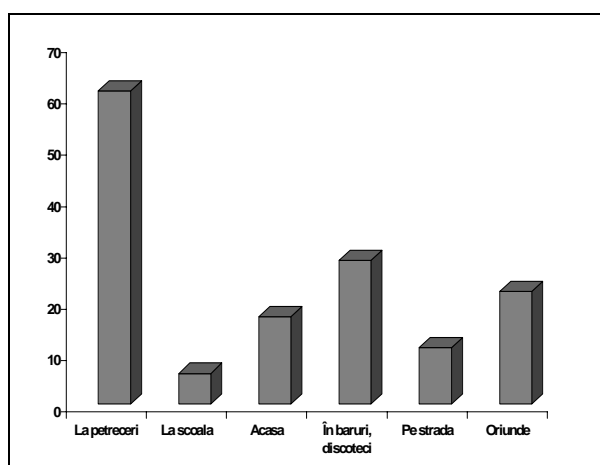


Figura 8. Frecvența elevilor (%) în funcție de locul unde se fumează

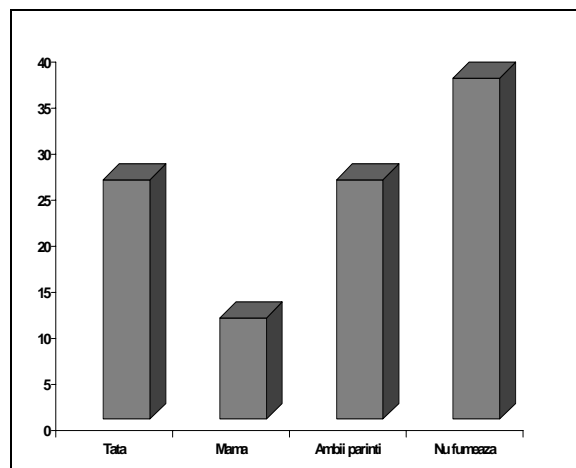


Figura 9. Frecvența elevilor (%) în funcție de prezența fumatului în mediul familial

Consumul de alcool debutează la vârsta de 13-14 ani; este ocazional, excesiv și urmat de efecte imediate asupra stării de sănătate (beția); cantitatea de alcool consumată este de ½ litru; tipurile de alcool consumate sunt berea și vinul; procurarea băturilor alcoolice se face prin cumpărare, deși este interzisă vânzarea acestora adolescenților; consumul se înregistrează la petreceri și în grupul de prieteni; elevii provin din familii în care tatăl sau chiar ambii părinți consumă alcool; motivele consumului sunt influența prietenilor, lipsa încrederii de sine și imitarea comportamentului adulților; majoritatea elevilor cunosc efectele consumului de alcool asupra stării de sănătate. Aceste rezultate sunt confirmate de datele privind consumul de alcool din literatura de specialitate [2,3].

Astfel:

- 47% dintre adolescenți consumă alcool ocazional, dintre ei 58% sunt băieți, iar 42% sunt fete. 39% dintre elevi au experimentat consumul de alcool, motivul cel mai probabil al acestui consum fiind curiozitatea (Figura 10).
- Debutul consumului de alcool a avut loc la vârsta de 13-14 ani (26%) și 15-16 ani (31%) (Figura 11).

- 2% dintre elevi au consumat excesiv alcool timp de 10-19 zile în ultima lună. 20% dintre elevi au consumat excesiv alcool o singura dată, iar 15% s-au îmbătat de mai multe ori (Figurile 12, 13).

- 15% dintre elevi consumă 500 ml de alcool, iar 18% un pahar (Figura 14).

- 39 % dintre elevi consumă bere, iar 22% consumă vin (Figura 15).

- 69% dintre elevii care consumă alcool cumpără băturile alcoolice, iar 25% consumă alcool la petreceri (Figura 16).

- 60% dintre elevi care afirmă consumul consumă alcool la petreceri, 15% în baruri și discotecă, iar 14% acasă. Nu se consumă alcool în incinta școlii (Figura 17).

- 45% dintre elevi afirmă prezența consumului de alcool în mediul familial, 20% (ambii părinți consumatori de alcool) și 35% (tatăl consumator de alcool) (Figura 18).

- 48% dintre elevi consumă alcool datorită influenței prietenilor, lipsei de încredere în propria persoană, imitarea comportamentului adulților (Figura 19). 88% dintre elevi cunosc efectele consumului de alcool asupra stării de sănătate.

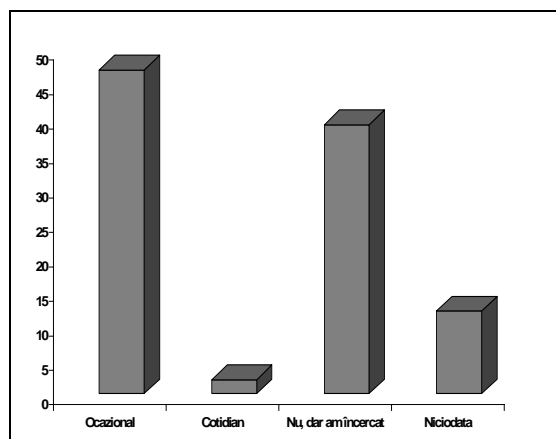


Figura 10. Frecvența elevilor (%) în funcție de prezența consumului de alcool

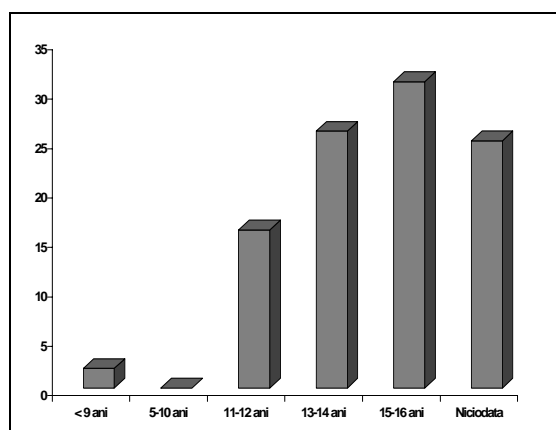


Figura 11. Frecvența elevilor (%) în funcție de vârsta de debut a consumului de alcool

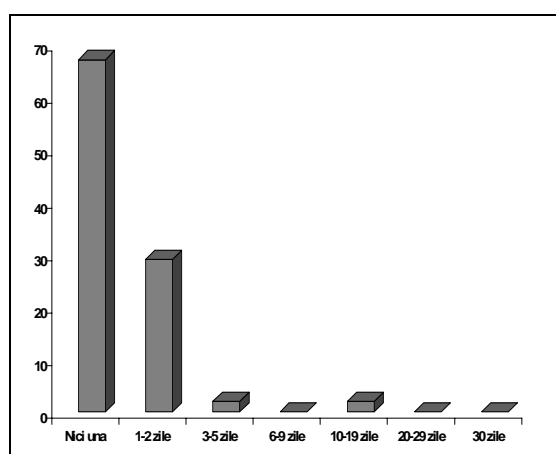


Figura 12. Frecvența elevilor (%) în funcție de numărul de zile în care s-a consumat excesiv alcool în ultima lună

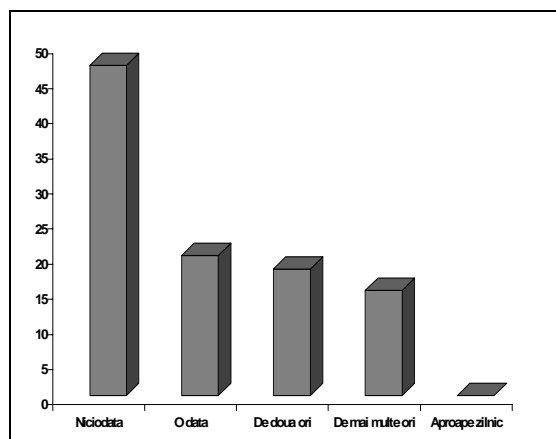


Figura 13. Frecvența elevilor (%) în funcție de efectul imediat (beția) al consumul de alcool

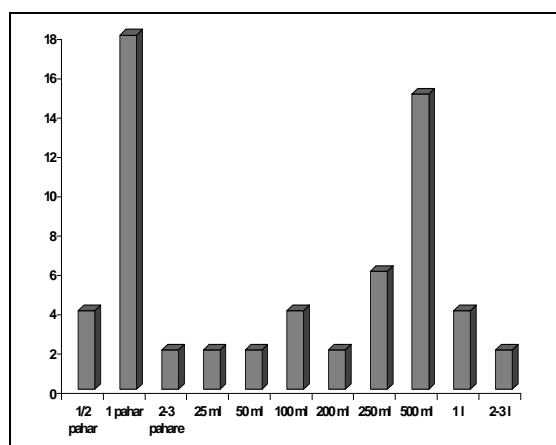


Figura 14. Frecvența elevilor (%) în funcție de cantitatea de alcool consumată

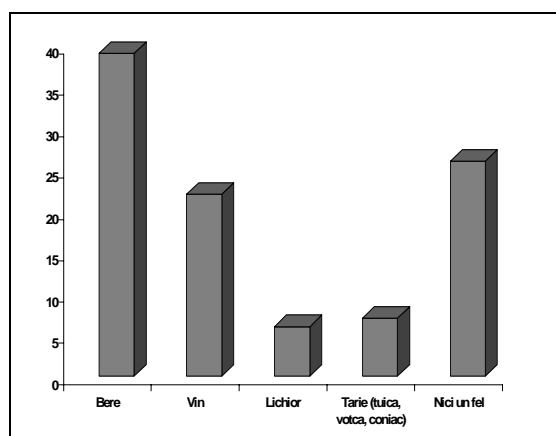


Figura 15. Frecvența elevilor (%) în funcție de tipul băuturilor alcoolice consumate

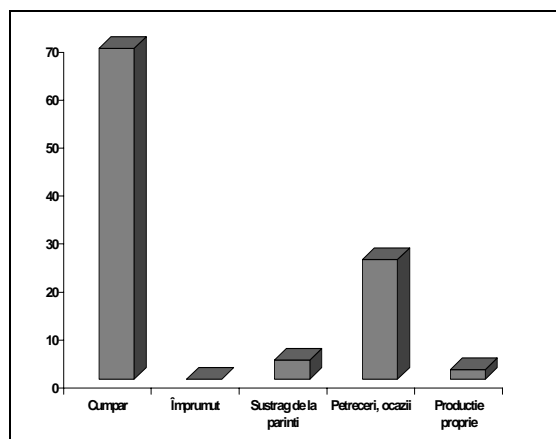


Figura 16. Frecvența elevilor (%) în funcție de modalitatea de obținere a băuturilor alcoolice

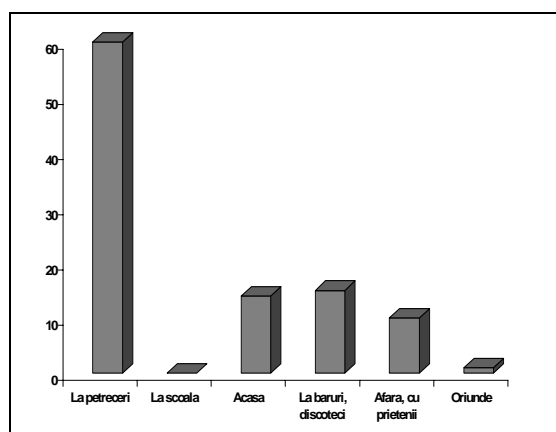


Figura 17. Frecvența elevilor (%) în funcție de locul consumului de alcool

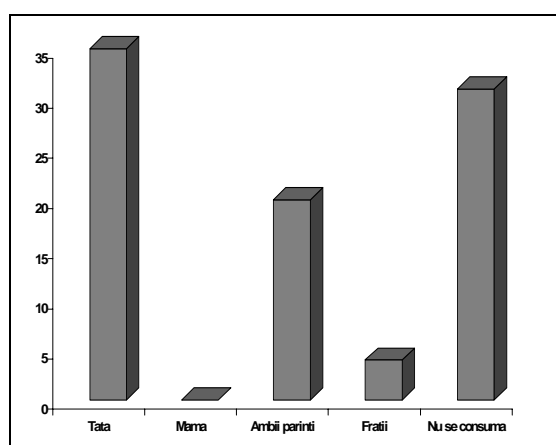


Figura 18. Frecvența elevilor (%) în funcție de consumul de alcool în mediul familial

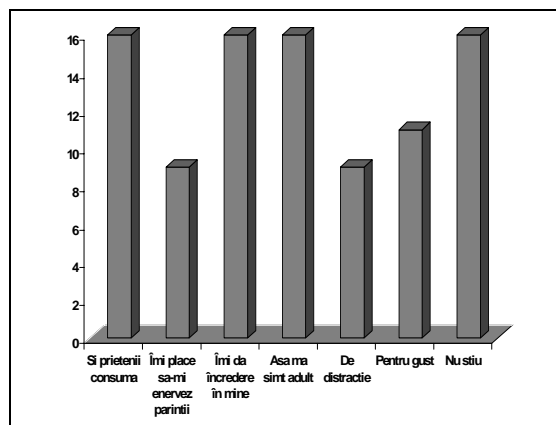


Figura 19. Frecvența elevilor (%) în funcție de motivația consumului de alcool

Consumul de droguri. Elevii investigați nu sunt consumatori de droguri. Ca urmare, nu s-a putut realiza o analiză în ceea ce privește debutul, locul și tipul de droguri folosite.

Primele informații despre droguri sunt obținute din filme și emisiuni TV; elevii nu afirmă obținerea informațiilor în cadrul lecțiilor de educație sanitară din școală; deși elevii nu consumă droguri, există disponibilitatea consumului și oferta de droguri spre cumpărare sau consum; elevii cunosc consumatori de droguri; motivele consumului sunt curiozitatea, dorința de experiențe noi și cercurile de prieteni; majoritatea elevilor cunosc efectele nocive ale consumului de droguri. Deși nu se confirmă prezența consumului de droguri, există oferta și disponibilitatea spre consumul de droguri așa cum se precizează în literatura de specialitate [1].

Astfel:

- 49% dintre elevii investigați au aflat prima dată despre consumul de droguri din filme și din emisiunile TV, iar 10% de la părinți. Nici unul dintre elevii investigați nu au aflat prima dată despre consumul de droguri în

cadrul unor lecții de educație sanitară (Figura 20).

- 2% dintre elevii investigați au disponibilitatea de a încerca un drog. La 14% dintre elevi li s-au oferit droguri spre cumpărare. La 4% dintre elevi li s-au oferit droguri spre consum (Figura 21).

- 6% dintre elevi afirmă prezența consumului de droguri în cercul de prieteni (Figura 22). 98% dintre elevi neagă prezența consumului de droguri în familie.

- 25% (60% fete) dintre elevii investigați cunosc 1-5 persoane consumatoare de droguri. Se observă apartenența fetelor la grupuri consumatoare de droguri (Figura 23).

- 43% dintre elevi afirmă ca principal motiv al consumului curiozitatea, 41% dorința de experimentare, 12% conflictele în familie, 12% influența prietenilor. Fetele aleg curiozitatea (59%), iar băieții dorința de experiențe noi (62%) (Figura 24).

- 88% dintre elevi consideră ca efecte importante ale consumului de droguri afectarea gravă a stării de sănătate, 6% obținerea încrederii în sine și a liniștii personale (Figura 25).

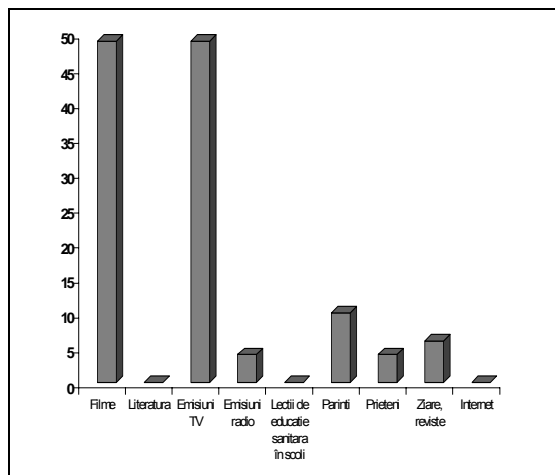


Figura 20. Frecvența elevilor (%) în funcție de percepția primelor surse de informare despre consumul de droguri

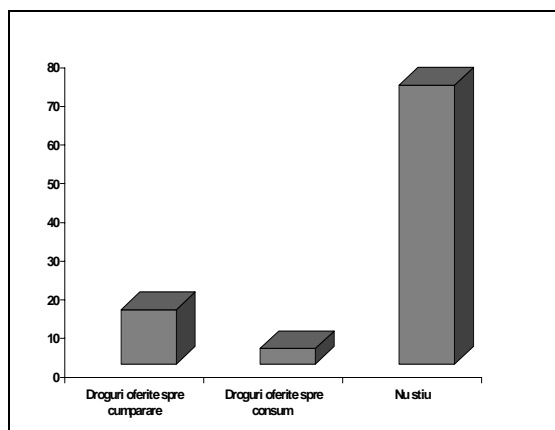


Figura 21. Frecvența elevilor (%) în funcție de oferta de cumpărare și de consum de droguri

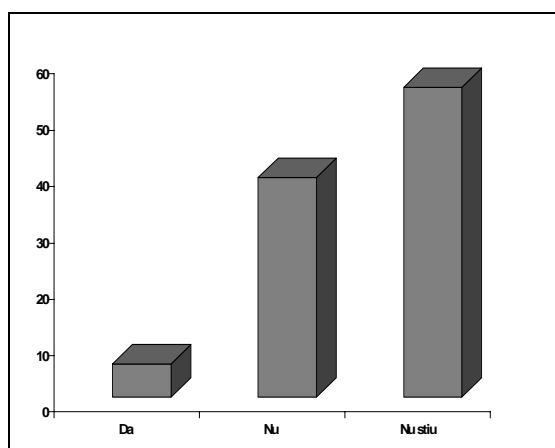


Figura 22. Frecvența elevilor (%) în funcție de prezența consumului de droguri în cercul de cunoștințe

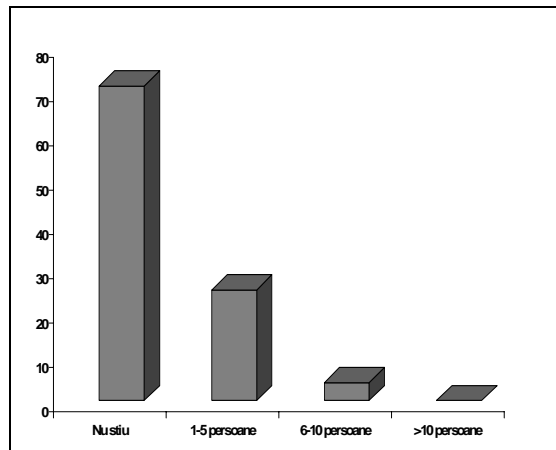


Figura 23. Frecvența elevilor (%) în funcție de câte persoane consumatoare de droguri cunosc

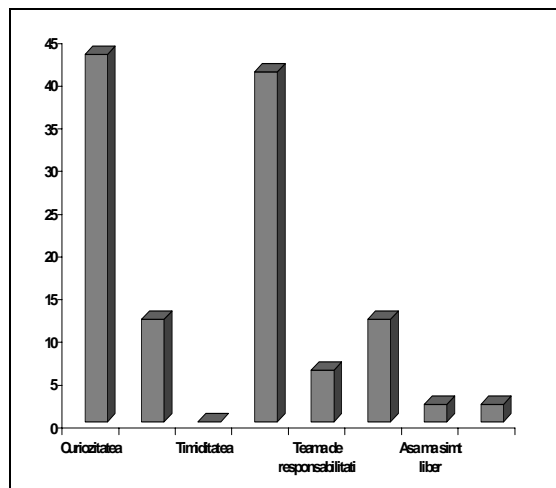


Figura 24. Frecvența elevilor (%) în funcție de percepția motivelor care determină consumul de droguri

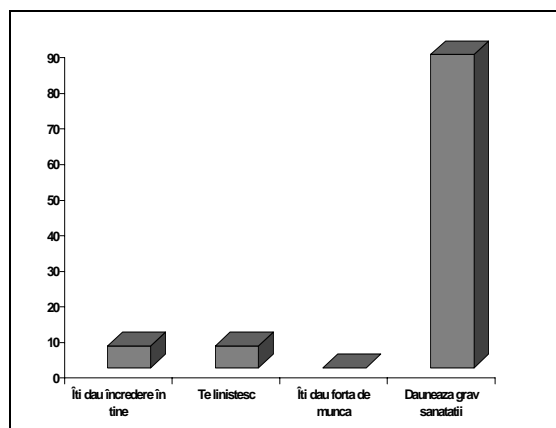


Figura 25. Frecvența elevilor (%) în funcție de efectele importante ale consumului de droguri

Tipul de personalitate al adolescenților și mediul familial. Ca trăsături de personalitate predomină buna relaționare cu cei din jur, optimism, fericire. Se observă o concordanță a trăsăturilor de personalitate cu profilul persoanei. Aceste trăsături dominante explică absența consumului de droguri, însă nu explică prezența însemnată a consumului de băuturi alcoolice și a fumatului. Majoritatea elevilor provin din familii organizate, relațiile familiale fiind armonioase. Un procent însemnat de elevi afirmă însă relații indiferente în cadrul familiei de proveniență, relații care pot constitui factori favorizanți pentru comportamentele cu risc. Rangul nasterii este predominant I, numărul de frați este 1. Majoritatea elevilor provin din familii cu studii superioare. Cei mai mulți elevi locuiesc cu părinții. Există o tendință a fetelor de a sta singure sau în gazdă. O posibilă explicație este faptul că fetele provin din localități apropiate orașului Deva. Personalitatea și mediul familial sunt posibili factori cu rol în limitarea apariției comportamentelor cu risc [5]. Se impun studii ulterioare în vederea estimării rolului celor doi factori asupra evoluției comportamentului uman.

Astfel:

- 37% dintre elevi se consideră a fi optimiști și 16% siguri pe ei, 12% dintre elevi retrași, 8% pesimiști și 6% timizi (Figura 26).

- Profilul de personalitate perceput de elevii investigați se caracterizează prin relaționare bună cu persoanele din jur (45%), optimism (41%), fericire (25%), oboseală (10%), depresie (8%), insomnii, agresivitate și grad crescut de nervozitate (6%) (Figura 27).

- 86% dintre elevii investigați provin din familii organizate. 10% dintre elevi trăiesc într-un mediu familial dezorganizat (Figura 28).

- Relațiile în familie sunt armonioase (74% dintre elevi), indiferente (18%), tensionate (8%) (Figura 29).

- Dintre elevii investigați au rangul nasterii I (76%), II (20%), III (2%) și IV (2%) (Figura 30).

- 43% dintre elevii investigați nu au frați, 45% au un frate, 6% au 2 frați și 6% au 3 frați (Figura 31).

- La 53% dintre elevii investigați părinții au studii medii, la 37% ambii părinți au studii superioare, la 10% unul dintre părinți are studii superioare (Figura 32).

- 77% dintre elevi locuiesc cu părinții, 15% în gazdă, 6% (fete) singure, 2% cu bunicii (Figura 33).

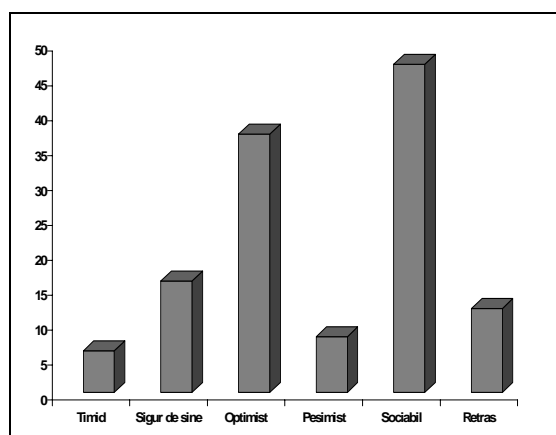


Figura 26. Frecvența elevilor (%) în funcție de percepția de sine

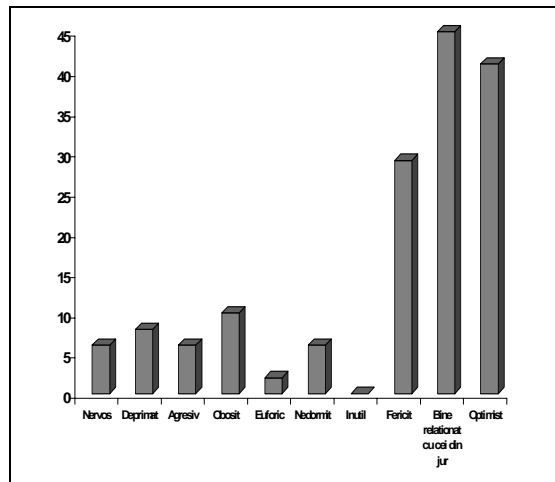


Figura 27. Frecvența elevilor (%) în funcție de percepția tipului de personalitate care îi caracterizează

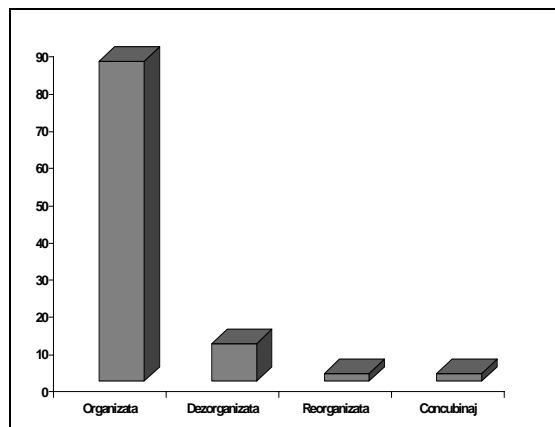


Figura 28. Frecvența elevilor (%) în funcție de structura familiei

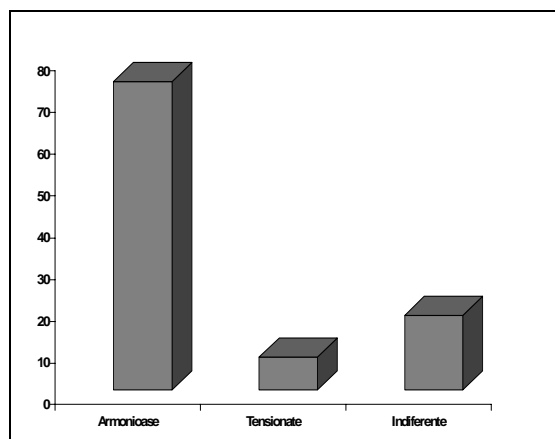


Figura 29. Frecvența elevilor (%) în funcție de percepția calității relațiilor în familie

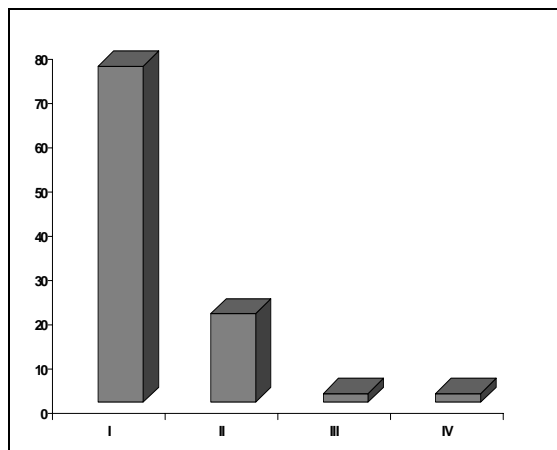


Figura 30. Frecvența elevilor (%) în funcție de rangul nașterii

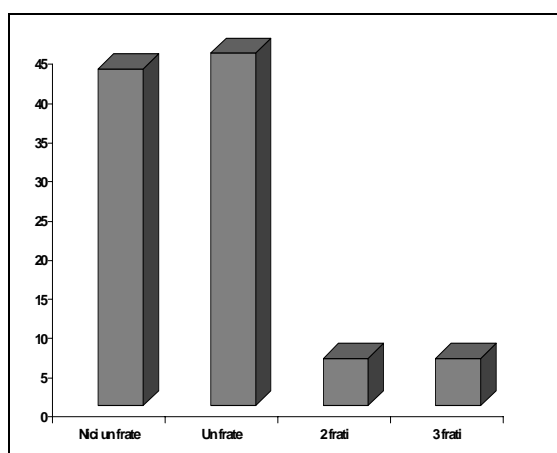


Figura 31. Frecvența elevilor (%) în funcție de numărul fraților

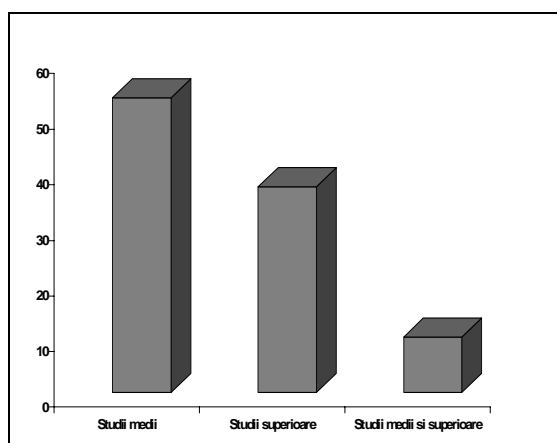


Figura 32. Frecvența elevilor (%) în funcție de nivelul de instruire al părinților

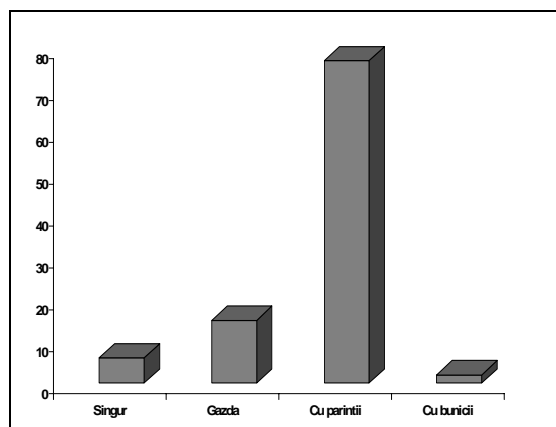


Figura 33. Frecvența elevilor (%) în funcție de domiciliu

CONCLUZII

1. Fenomenul comportamentelor cu risc la tineri este prezent în orașul Deva. Dintre cele trei comportamente cu risc investigate, consumul de alcool este pe primul loc ca frecvență și intensitate, urmat de fumat. Consumul de droguri nu este prezent ca și comportament cu risc, însă factorii favorizanți pentru apariția acestui comportament cu risc există

(disponibilitatea și oferta spre cumpărare și consum).

2. Structura de personalitate, deși în formare, este stabilă, factorii familiali sunt favorabili dezvoltării, având un rol important în limitarea comportamentelor cu risc la tineri.

3. Profilaxia acestor comportamente cu risc este realizată mai mult de către familie decât de către factorii instituționali.

BIBLIOGRAFIE

1. Campbell, R., 1998, Copiii noștri și drogurile. Curtea Veche, București
2. Constantinescu, D., Manea, M., Ene, F., 2001, Incursiuni în lumea alcoolismului. Editura tehnică, București
3. Mircea, T., Stan, V., 1997, Curs de psihiatrie a copilului și adolescentului. Lito UMF, Timișoara
4. Porot, A., Porot, M., 1999, Toxicomaniile, Editura Științifică, București
5. Vintilă M., 1999, Curs de Igienă mentală și școlară. Editura Universității de Vest, Timișoara

TENDINȚE PRIVIND CONSUMUL DE DROGURI LA LICEENII DIN TIMIȘOARA ÎN PERIOADA 2001-2003

Ursoniu S.¹, C. Vernic C.², Silberberg K.³, Korbuly B.³

¹Universitatea de Medicină și Farmacie Victor Babeș Timișoara, Disciplina de Sănătate Publică

²Universitatea de Medicină și Farmacie Victor Babeș Timișoara, Disciplina de Informatică Medicală și Biostatistică

³Direcția de Sănătate Publică Timiș, Promovarea Sănătății

REZUMAT

Cu toate că există mari diferențe în ceea ce privește prevalența, consumul de droguri la tineri reprezintă o problemă de sănătate publică tot mai importantă la nivel mondial. Studiul nostru își propune să evalueze comportamentul elevilor liceeni timișoreni referitor la consumul de droguri și să analizeze tendințele pe o durată de trei ani. În anii 2001, 2002 și 2003 am făcut anchete transversale repetate prin aplicarea de chestionare anonime unui eșantion reprezentativ pentru liceenii din municipiul Timișoara. Prin cumularea bazelor de date din cei trei ani analizați s-a obținut o nouă bază de date care a fost analizată cu ajutorul regresiei multivariate pentru a determina factorii de predicție ai consumului de droguri. Un număr total de 2352 de elevi au fost investigați în perioada menționată. Prevalența consumului de marijuana a variat între 4,24 și 6,24%. Pentru alte droguri ilicite prevalența a variat între 4,04 și 5,11%. Predictorii pentru consumul de droguri au cuprins: sexul masculin, existența de consumatori de droguri în familie, existența în anturaj a prietenilor consumatori de droguri, existența în anturaj a colegilor consumatori de droguri, fumatul, consumul de cantități mari de băuturi alcoolice în timp scurt. Prevalența pentru consumul de marijuana și alte droguri ilicite a rămas constantă între anii 2001 și 2003.

Cuvinte-cheie: droguri ilicite, marijuana, prevalență, liceeni, factori de predicție

ABSTRACT

The aim of this study is to examine high school students' prevalence and predictors of drug use and to analyze trends over a three-year period. During 2001, 2002 and 2003 we conducted repeated cross-sectional studies using a stratified cluster sample design to produce a representative sample of students. A pooled cross-sectional dataset from the three years surveys was analyzed using multivariate logistic regression to identify predictors of drug use. A total of 2352 students were investigated during the period. The prevalence for lifetime use

of marijuana varied from 4.24 to 6.24%. For use of any other illicit drug prevalence varied from 4.04 to 5.11%. The predictors of drug use among high school students included: being a male, having drug users as family members, having drug users as friends, having drug users as colleagues, being a current smoker and being a binge drinker. Prevalence for lifetime use of marijuana and other illicit drugs remained stable between 2001 and 2003.

Key words: illicit drug, marijuana, prevalence, high school students, predictors

INTRODUCERE

Cu toate că există mari diferențe în ceea ce privește prevalența, consumul de droguri la tineri reprezintă o problemă de sănătate publică tot mai importantă la nivel mondial[1].

SCOP

Studiul nostru își propune să evalueze comportamentul elevilor liceeni timișoreni referitor la consumul de droguri și să analizeze tendințele pe o durată de trei ani.

MATERIAL ȘI METODĂ

În anii 2001, 2002 și 2003 în perioada mai-iunie am făcut anchete transversale repetate prin aplicarea de chestionare anonime unui eșantion reprezentativ de elevi din liceele și grupurile școlare industriale din municipiul Timișoara. S-a folosit eșantionarea stratificată în cuiburi, clasele fiind selectate în funcție de anii de studiu și profilul liceului (teoretic, industrial, confesional și vocațional). Studiile au fost aprobate de Inspectoratul Școlar al județului Timiș. Chestionarul a cuprins un număr de 36 de întrebări referitoare la consumul de băuturi alcoolice, fumat și droguri. Instrumentul a fost pretestat înainte de prima aplicare.

Elevii au completat chestionarele în timpul orelor de dirigiență. Studiul a avut loc în perioada mai-iunie în fiecare din anii menționați. Tendințele în timp au fost apreciate cu ajutorul testului Mantel-Haenszel. Prin cumularea bazelor de date din cei trei ani analizați s-a obținut o nouă bază de date care a fost analizată cu ajutorul regresiei multivariate pentru a determina factorii de predicție ai consumului de droguri. Riscul relativ estimat (Odds Ratio=OR) a fost folosit pentru a evidenția forța asociației. S-au calculat de asemenea intervalele de încredere pentru Odds ratio (95%CI). Analiza statistică s-a făcut cu ajutorul programelor EpiInfo 2002 și SPSS 10.

REZULTATE

Un număr total de 2352 de elevi au fost investigați în perioada menționată. Numărul total al celor care au completat întrebările referitoare la consumul de droguri a fost de 2336. Prevalența consumului de marijuana a variat între 4,24 și 6,24% (c2 test pentru trend=1,19, p=0,28). Pentru alte droguri ilicite prevalența a variat între 4,04 și 5,11% (c2 test pentru trend =0,24, p=0,63). Aceste rezultate sunt prezentate în tabelele 1 și 2.

Tabelul 1. Consumul de marijuana (analiza Mantel-Haenszel)

Anul	Consumatori	Neconsumatori	Total	Șansa exp.	OR
2001	21	474	495	0,04	1
2002	50	751	801	0,07	1,5
2003	62	978	1040	0,06	1,43
Total	133	2203	2336		

Tabelul 2. Consumul de alte droguri ilicite, cu excepția marijuanei (analiza Mantel-Haenszel)

Anul	Consumatori	Neconsumatori	Total	Șansa exp.	OR
2001	21	474	495	0,04	1
2002	41	760	801	0,05	1,22
2003	42	998	1040	0,04	0,95
Total	104	2232	2336		

Prin cumularea bazelor de date din cei trei ani în care s-a efectuat studiul am încercat în continuare să facem o analiză multivariată cu ajutorul regresiei logistice care să ne permită identificarea unor factori de predicție pentru consumul de droguri. După ajustarea pentru vârstă și sex, modelul final de predicție pentru consumul de droguri cuprinde: sexul masculin (OR=2,20; 95%CI: 1,37-3,54), existența de consumatori de droguri în familie (OR=8,32; 95%CI: 2,09-33,13), existența în anturaj a prietenilor

consumatori de droguri (OR=11,47; 95%CI: 7,33 -17,95), existența în anturaj a colegilor consumatori de droguri (OR=1,99; 95%CI: 1,25-3,16) fumatul – cel puțin în una din ultimele 30 de zile premergătoare studiului (OR=3,77; 95%CI: 2,35-6,04) consumul de cantități mari de băuturi alcoolice în timp scurt – 5 sau mai multe porții în decurs de câteva ore, cel puțin o dată în ultimele 30 de zile (OR=2,41; 95%CI: 1,53-3,81). Modele similare au fost raportate și de alți autori[2-5].

Tabelul 3. Rezultatul testului Omnibus

Variabile	Coeficien t B	E.S.	Valoare p	OR	95% C.I. pentru OR	
Sex (masc=1)	0,789	0,242	0,001	2,421	1,369	3,538
Vârstă	0,164	0,092	0,075	1,178	0,983	1,412
Droguri în familie	2,119	0,705	0,003	8,323	2,091	33,128
Prieteni consumatori	2,440	0,229	0,000	11,468	7,326	17,951
Colegi consumatori	0,687	0,237	0,004	1,987	1,249	3,162
Fumat	1,326	0,241	0,000	1,631	2,351	6,036
Alcool în cantități mari	0,881	0,233	0,000	2,413	1,529	3,807

Valoarea Nagelkerke R², care estimează variațiile variabilei dependente (consumul de droguri) explicate de modelul de regresie logistică a fost de 0,395, indicând că 39,5% din varianță a fost explicată de model[6]. Testul Omnibus (chi pătrat) pentru modelul realizat a fost de 377,04 cu 7 grade de libertate (p<0,0001)(Tabelul 3).

DISCUȚII

Pe perioada analizată prevalența consumului de marijuana și de alte droguri a fost scăzută. În ambele situații nu s-a putut constata nici o tendință de creștere sau de scădere a consumului de droguri.

Îngrijorător este faptul că a crescut proporția celor care au consumatori de droguri în familie. Dacă în anul 2001 doar 0,2% dintre elevi aveau consumatori de droguri în familie, în 2002 se înregistrau 0,6%, iar în 2003 1,0%. Consumul de marijuana este în Timișoara mai mare decât media pe țară. În 2003 prevalența consumului de marijuana la elevii de liceu din România a fost de 2%. Dacă comparăm rezultatele cu cele ale altor țări europene constatăm că în cazul marijuanei ne situăm la un nivel asemănător cu statele care au un consum scăzut: Turcia 5%, Suedia 7%. În țările vecine României, pentru care există date, s-au înregistrat următoarele valori: Ungaria 16%, Bulgaria 20%, Ucraina 21%. Ne situăm de asemenea Merită de asemenea să menționăm proporția consumatorilor de droguri în rândul colegilor și prietenilor. Elevii au declarat că circa un sfert dintre prietenii lor consumă droguri (prevalența a variat între 22% în 2002 și 27,5% în 2001), iar în rândul colegilor proporția este de circa o zecime (prevalența a variat între 8% în 2001 și 12,5% în 2002). Și în acest caz se observă o tendință staționară. Diferența care există între consumul propriu declarat și cel al prietenilor și colegilor indică faptul că există o ușoară subestimare în ceea ce privește prevalența consumului de droguri la elevii liceeni. Totuși, tendința staționară înregistrată ne arată un paralelism al datelor

mult sub media europeană care este de 22%. Țările care înregistrează o prevalență ridicată sunt Elveția 40%, Cehia 43%, Irlanda 39%, Marea Britanie 38%[7]. Pentru alte droguri consumul este de asemenea mai mare în Timișoara decât media pe țară (valori de 4-5%, comparativ cu 2%). Valoarea se apropie de media europeană care este de 6%. În țările vecine s-au înregistrat următoarele valori: Ungaria 5%, Bulgaria 4%, Ucraina 2%. Țările care înregistrează o prevalență ridicată sunt Cehia 11%, Germania 10%, Estonia 10%, Marea Britanie 9%, Irlanda 9%. Statele în care se înregistrează cel mai scăzut consum sunt: Grecia 2%, Suedia 3%, Turcia 3%[7].

care confirmă validitatea întrebărilor chestionarului[8-10].

CONCLUZII

Prevalența pentru consumul de marijuana și alte droguri ilicite a rămas constantă între anii 2001 și 2003. Markerii de risc cu valoare predictivă în consumul de droguri au fost: sexul masculin, existența de consumatori de droguri în familie, existența în anturaj a prietenilor și colegilor consumatori de droguri, fumatul și consumul de cantități mari de băuturi alcoolice în timp scurt.

BIBLIOGRAFIE

1. MacKay A.P., Fingerhut L.A., Duran C.R., 2000, Adolescent Health Chartbook. Health, United States, Hyattsville, Maryland: National Center for Health Statistics
2. Bailey S.L., 1992, Adolescents' multisubstance use patterns: the role of heavy alcohol and cigarette use. *Am J Public Health* 82:1220-1224
3. Challier B., Nearkasen C., Predine R., Choquet M., & Legras B., 2000, Associations of family environment and individual factors with tobacco, alcohol and illicit drug use in adolescents. *European Journal of Epidemiology* 16(1): 33-42
4. Fleming R., Leventhal H., Glynn K., & Ershler J., 1989, The role of cigarettes in the initiation and progression of early substance use. *Addictive Behavior* 14: 261-272
5. Menares J., Thiriot E., & Aguilera-Torres N., 1997, Factors related to the potential risk of trying an illicit drug among high school students in Paris. *European Journal of Epidemiology*, 13(7): 787-793
6. Nagelkerke N. J. D., 1990, A note on a general definition of the coefficient of determination. *Biometrika*, 78: 691-692

7. Hibell B., Andersson B., Bjarnason T., Ahlström S., Balakireva O., Kokkevi A., & Morgan, 2004, M. The ESPAD Report 2003. Alcohol and Other Drug Use Among Students in 35 European Countries. The Swedish Council for Information on Alcohol and Other Drugs, Stockholm, Sweden
8. Brener N. D., Kann L., McManus T., Kinchen S. A., Sundberg E. C., & Ross J. G., 2001, Reliability of the 1999 youth risk behavior survey questionnaire. *Journal of Adolescent Health*, 31: 336-342
9. Harrel, A. V., 1997, The validity of self-reported drug use data: the accuracy of responses on confidential self-administered answer sheets. In: *The validity of self-reported drug use: improving the accuracy of survey estimates.* (pp. 37-58). NIDA Research Monograph 167. Rockville, MD
10. Johnson L.D, O'Malley P.M., Bachman J.G., 2000, *Monitoring the Future. National Survey Results on Drug Use, 1975-1999.* U.S. Department of Health and Human Services. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland.

ADOLESCENȚII ȘI EFORTUL FIZIC

Goția S. R.¹, Goția S. L.¹, Fira-Mladinescu C.¹, Fira-Mladinescu O.¹, Goția C. S.²

¹Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” Timișoara

²Universitatea de Vest Timișoara, Catedra de Sociologie

REZUMAT

Activitatea fizică este benefică pentru sănătate, controlul greutății și pentru reducerea crizei adolescenței. De asemenea, este o alternativă la comportamentele cu risc ca și consumul de alcool, tutun, droguri. De aceea, copiii și adolescenții trebuie motivați pentru implicarea în activități sportive, pentru a beneficia de avantajele privind sănătatea și scăderea interesului către activități periculoase. În această lucrare sunt analizați factorii psihosociali care asigură participarea la activități fizice. În primul rând, este formarea abilităților fizice; acceptarea socială și susținerea acestora; implicarea în activități amuzante care maximalizează aspectele pozitive și minimalizează riscul unor experiențe negative. Suportul social al părinților, antrenorului și colegilor de echipă este esențial pentru încrederea pozitivă în sine și motivația pentru continuarea activității fizice.

Cuvinte cheie: tineri, activitate fizică, motivație

ABSTRACT

Physical activity is benefic over health, weight control and reducing adolescence crisis. It is also an alternative to at-risk behavior such as alcohol, tobacco, drug consumption. The children and adolescents have to be kept motivated to participate in physical activities so they could beneficiate of health outcomes, and decrease the appeal of alternative activities. In this paper are analyzed psycho-social factors which are related and enhances physical activities. First is developing physical competence, second is gaining social acceptance and support, and third is being implicate in an amusing activity which maximize positive and minimize the risk for negative experiences. Social support of parents, coaches and peers is essential on positive self-perceptions, enjoyment and motivation for continuing physical activities.

Key words: teenagers, physical activity, motivation

INTRODUCERE

Excesul ponderal, obezitatea la copii și adolescenți a crescut semnificativ în țările

industrializate, în ultimii 20 de ani [1]. Rata obezității este între 6-30%.

Factorii implicați în etiologia obezității sunt: viața sedentară, obiceiurile alimentare

greșite, consumul excesiv de calorii, factorii mediului familial (educația părinților și serviciul părinților, numărul membrilor familiei, numărul de ore petrecute în fața televizorului), problemele psihologice [2].

Un studiu realizat de Elisabetta de Vito pe 2053 tineri în Italia, a urmărit chestionarea tinerilor referitor la activitatea fizică și chestionarea părinților cu privire la obiceiurile alimentare, structura familiei. Studiul a arătat corelații semnificative între riscul obezității la copii și condițiile

nutriționale ale părinților, nivelul de educație al mamei și activitatea fizică săptămânală [3].

Semnele minore ale crizei adolescentului care pot fi sesizate de părinți sunt: schimbări în activitatea de rutină, includerea într-un nou grup de prieteni neacceptați de părinți, scădere dramatică a performanțelor școlare [4,5]. Acestea asociate cu semnele clare ale crizei adolescentului reprezintă un semnal de alarmă atât pentru părinți, cât și pentru profesor educator, diriginte (Tabelul 1).

Tabelul 1. Semnele crizei adolescentului (după Conner, 2005, modificat)

Semne minore	Semne edificatoare
♦ schimbări în activitatea de rutină	♦ dezinteresul față de igiena proprie
♦ modificări în ciclul somnului	♦ consum de droguri
♦ includerea într-un nou grup de prieteni, neacceptați de părinți	♦ instabilitate emoțională
♦ scădere dramatică a performanțelor școlare	♦ posesia de arme
♦ refuzul de a îndeplini obligațiile în familie	♦ comportament distructiv și autodistructiv
♦ decepție	
♦ minciună	
♦ ținerea secretă a activităților proprii	

Importanța activității fizice: (a) pentru sănătate constă în: reducerea riscului bolilor cardiovasculare, supraponderabilității, osteoporozei; (b) pentru reducerea sau înlăturarea crizei adolescentului; (c) ca alternativă benefică la comportamentele cu risc: consumul de alcool, tutun, droguri, vagabondaj [6].

Beneficiile activității fizice sunt: starea mai bună de sănătate, coordonarea mișcărilor, Peste 10 ani, se recomandă o activitate fizică moderată de cel puțin o oră pe zi, sau activitate fizică supravegheată, de 30 minute, de 3 ori pe săptămână. Aceste activități includ: ciclism, aerobic

controlul greutateii corporale, reducerea riscului afecțiunilor cardiace, formarea disciplinei și a spiritului de loialitate.

Activitatea fizică trebuie adaptată vârstei, gradului de dezvoltare psihosomatică a copilului, cât și nivelului de trai. Începând cu vârsta de 7 ani, se recomandă activități fizice de tip echipă (baseball, fotbal, baschet), cât și activități fizice individuale (gimnastică, înot, tenis).

supravegheat de instructori de specialitate, alpinism în sala de sport, sporturi de echipă, jocuri în aer liber.

Beneficiile sportului în echipă includ, pe lângă avantajele fizice, și următoarele

aspecte: acceptarea feed-backului, disciplină, angajament, corectitudine, respectarea instrucțiunilor, interacțiunea cu alți tineri, respect, responsabilitate [7].

Sportul în echipă necesită acordul deplin al copilului, dar trebuie ținut cont de următorii factori: costul echipamentului, gradul contactului fizic, creșterea abilităților individuale, creșterea performanței echipei, mărimea echipei, oportunitatea fiecăruia de a se afirma [8].

Mersul pe jos, la școală, favorizează atât contactele sociale cu alți colegi, dar afectează pozitiv și performanțele la activitățile fizice efectuate la școală [9]. Modalitatea sănătoasă de a merge la școală pe jos sau cu bicicleta reprezintă o sursă bună de activitate fizică zilnică, pentru copii [10].

Motivarea copiilor pentru activitatea fizică

Din punct de vedere psihosocial interesul cercetătorilor s-a concentrat pe înțelegerea determinantilor comportamentali ai activității fizice:

- ce motivează copiii și adolescenții să înceapă, să continue și să mențină nivelul activității fizice

- care este cauza declinului dramatic al activității fizice în adolescență

- cum se poate opri declinul nivelului activității fizice [10, 11].

Factorii socio-contextuali, psihologici și emoționali care influențează comportamentul tinerilor referitor la activitatea fizică sunt: percepțiile competenței: abilitatea fizică, aspectul fizic; bucuria (plăcerea) activității fizice; suportul social al părinților.

Motivația este definită ca alegerea comportamentului, efortul, persistența, performanța și poate fi tradusă în termeni fiziologici ca frecvență, intensitate, durata activității fizice [12].

Motivele pentru care adolescenții participă la activități fizice sunt:

a) Tinerii vor să-și dezvolte aspectul fizic și să demonstreze competența fizică, aptitudinea athletică.

b) Câștigarea acceptării sociale, a suportului social incluzând prietenii, acceptarea și aprobarea ca semen (tovarăș) de grup, consolidarea poziției în grup și încurajarea de către adulții semnificativi (importanți pentru tânăr): părinți, profesori, meditari. Aprecierea profesorului, a antrenorului exprimată verbal în prezența colegilor este un factor pentru succesul fizic, motivând puternic adolescentul pentru activitatea fizică.

c) Distracția din participarea la activitatea fizică mărește experiențele pozitive și reduce experiențele negative asociate cu efortul fizic [12].

Plăcerea sportivă sau bucuria activității fizice este definită ca un răspuns afectiv pozitiv care reflectă sentimentele de plăcere, preferință, amuzament. Făcând activitate fizică mai distractivă poate crește interesul tinerilor și se pot atrage tinerii pentru sport.

Surse puternice de bucurie din timpul activității fizice includ: interacțiunile sociale pozitive, suportul și implicarea părinților, antrenorilor și colegilor, autopercepția deprinderilor fizice, efortul exercitat în învățarea și demonstrarea abilităților, câștigarea de noi deprinderi sportive, senzația de mișcare [13].

Senzația de mișcare reprezintă un component unic al experienței activității fizice care nu se regăsește în alte domenii academice, muzică, artă. Copiii și tinerii povestesc plăcerea din alunecarea prin apă în timpul înotului, din timpul schiatului, din trecerea unui drum accelerând pe role, zborul prin aer la gimnastică și patinaj.

Conform teoriei lui Scalan, citat de Weiss [12], modelul implicării în sport constă din 5 determinanți, care influențează participarea la o activitate în sens pozitiv sau negativ (Figura 1).

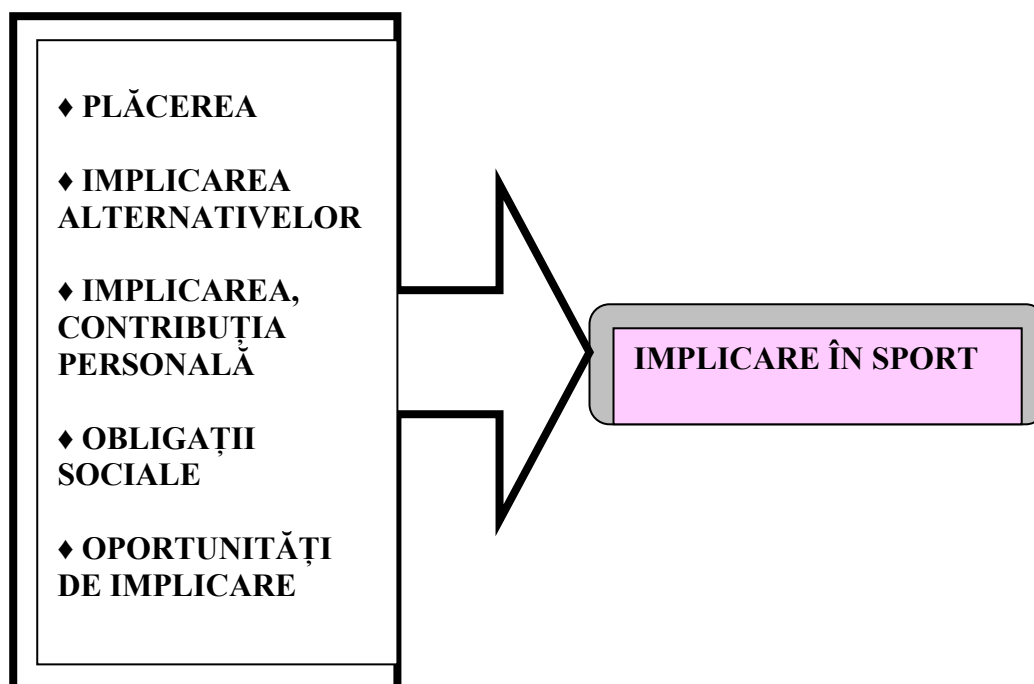


Figura 1. Factorii principali ai implicării în sport a tinerilor (după Weiss, 2000, modificat).

Barierile care pot întrerupe participarea la o activitate fizică curentă sunt:

- sentimentul de pierdere de timp, efort și energie
- câștigarea socială, permisiunea din partea părinților și prietenilor dă sentimentul unei obligații de a continua activitatea
- oportunitățile complicate în anticiparea beneficiilor oferite de continuarea participării la activitatea fizică, ca prietenii, interacțiunile pozitive cu adulții, puterea deprinderii, creșterea condiției fizice, etc.

Suportul social al părinților, profesorilor, antrenorilor și colegilor este necesar pentru creșterea motivației participării la activități sportive. Părinții, profesorii și colegii prin feed-back întăresc, modelează și structurează oportunitățile având o puternică influență asupra percepției copilului privind competența, bucuria activității fizice, stima proprie, motivația și comportamentul activității fizice (nivelul, frecvența, intensitatea efortului) [14].

a) Părinții: sunt transmițători importanți ai informațiilor la copii cu privire la valoarea activității fizice. Prin încurajări verbale și mijloace nonverbale, părinții pot crește interesul copiilor și participarea la activitățile fizice. Prin modelul de bucurie a propriei activități fizice, părinții transmit mesajul că activitatea fizică este un domeniu important [15]. Părinții încurajează mai mult băieții decât fetele.

b) Profesorii, antrenorii prin feed-back susțin informațional și prin antrenament asigură participarea performantă sportivă. Jucătorii care sunt încurajați au performanțe mai bune decât cei care sunt mereu criticați.

c) Coechipierii (prietenii): grupurile de prieteni și camarazi (colegi de clasă, de echipă, vecinii) sunt agenți de socializare care contribuie, mai mult decât influența adulților, la dezvoltarea psihosocială a copiilor și la motivația implicării în activitatea fizică [16] (Figura 2).

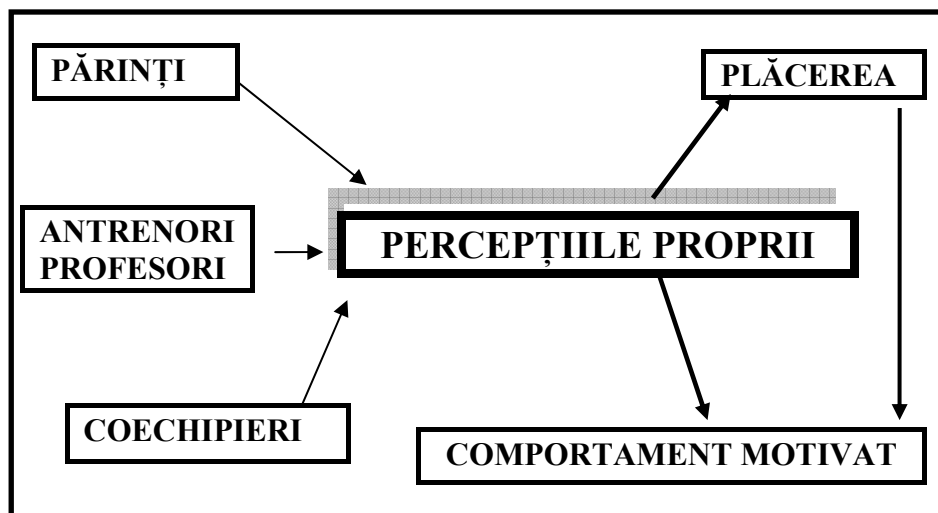


Figura 2. Influența adulților semnificativi și a prietenilor asupra auto-percepției, bucuriei și motivației sportului, la copil (după Weiss 2000, modificat)

Ierarhizarea într-un grup de tineri depinde de abilitățile fizice. Tinerii fără abilități fizice pot fi sursă de ridiculizare, excludere din grup și sunt lipsiți de oportunități. Copiii și adolescenții care au îndemânare fizică și au o opinie pozitivă despre abilitățile lor, tind să fie mai populari cu camarazii din grupul lor.

Copiii care simt că sunt populari între camarazi, sunt motivați să continue activitatea fizică pentru a-și menține legăturile de prietenie, pentru a avea bucurii

mai mari, pentru a reduce anxietatea asociată activității fizice și astfel, au un nivel crescut al motivației. Legăturile de prietenie cresc încrederea în sine, loialitatea și suportul emoțional. Percepția competenței și a încrederii în sine influențează bucuria și comportamentele activității fizice.

Suportul social al părinților, antrenorilor și camarazilor este esențial pentru încrederea pozitivă în sine, bucuria și motivația pentru continuarea activității (Figura 3).

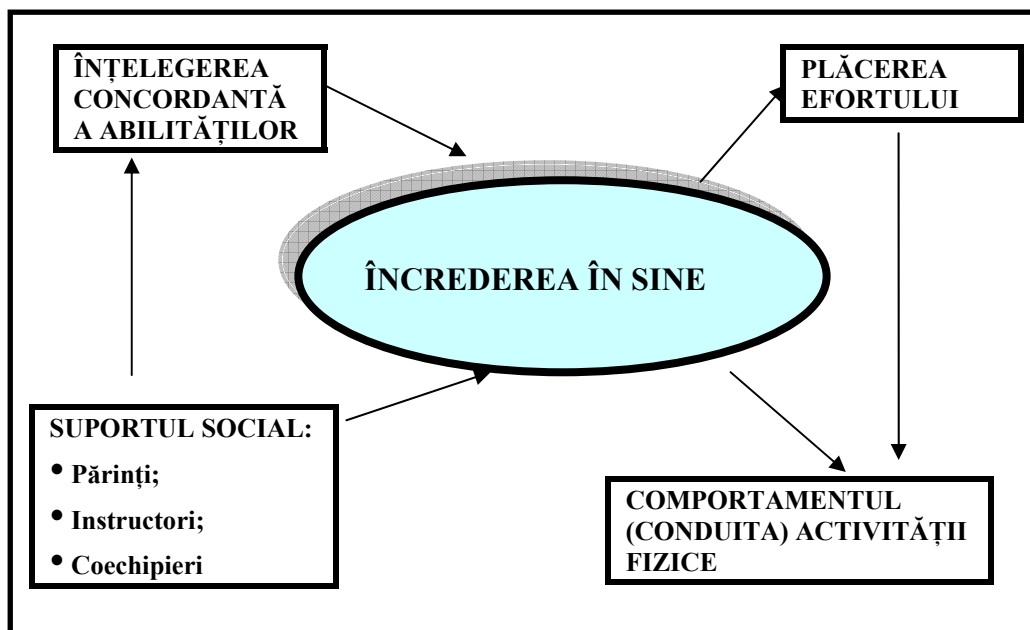


Figura 3. Model meditațional al încrederii în sine, în domeniul activităților fizice (după Weiss 1996, modificat)

Weiss a realizat numeroase studii pentru înțelegerea naturii legăturilor de prietenie legate de activitatea fizică și rolul lor în dezvoltarea psihosocială a copiilor și în participarea la activitatea fizică [7, 12, 15]. Pentru creșterea motivației activității fizice la copii, Weiss a imaginat 10 reguli adresate antrenorilor și instructorilor, care aplicate cu consecvență, adaptate particularităților fizico-psihice ale copilului pot crește, atât participarea tânărului la activitățile fizice, cât și la creșterea performanței (Tabelul 2)[15]. “Activitatea fizică trebuie adaptată la

copil (personalizată) și nu copilul adaptat la activitate”. Crearea climatului motivațional se centrează asupra succesului, modul de evaluare a copilului și asupra greșelilor sesizate.

Faceți activitățile fizice distractive pentru copii, adolescenți, chiar și pentru adulți. Activitățile fizice devin distractive dacă sunt pline de acțiune și cu scor mare, când există o implicare personală mare în acțiune, oportunități de afirmare a legăturilor de prietenie.

Tabelul 2. Cele 10 reguli adresate antrenorilor pentru maximalizarea motivației participării la activități fizice [15]

REGULA	PRINCIPIU
1.	Concentrarea pe învățarea și practicarea aptitudinilor
2.	Asigură un joc distractiv și variat Modifică aptitudinile și activitățile într-o progresiune secvențială Modifică spațiul, echipamentul, regulile Adaptează activitatea la copil nu copilul la activitate
3.	Aprecierea realistă pentru fiecare copil: dependent de rata individuală de

	învățare și scopul individualizat
4.	Fii un excelent demonstrator: folosește multe “show and tell”, demonstrații repetate
5.	Angrenează copilul să facă lucrurile corect, instruiește-l, încurajează-l, fă-i complimente
6.	Redu frica copilului pentru testarea aptitudinii Redu-i frica că poate fi rănit
7.	KISS: Keep Instructions Short and Simple- Ține instructaje scurte și simple; Mărește practica și planifică timpul
8.	Fii entuziast: este contagios Zâmbește, interacționează, ascultă
9.	Construiește caracterul: fii pe post de model
10.	Lasă copii să aleagă : implică-i în procesul de luare a deciziilor

În concluzie, tinerii trebuie motivați să participe la activitățile fizice curente și la competiții sportive. Pentru aceasta au nevoie de un larg sprijin din partea părinților, antrenorilor, prietenilor și a coechipierilor.

BIBLIOGRAFIE

- Schmidt C.W., 2003, Obesity: a weighty issue for children. *Environ Health Perspect.* 111(13): A700–A707
- Hare S.W., Price J.H., Flynn M.G., King K.A., 2000, Attitudes and perception of fitness professionals regarding obesity. *J Community Health.* 25, 1: 5-21, ISSN: 0094-5145
- De Vito E., La Torre G., Langiano E., Berardi D., Ricciardi G., 1999, Overweight and obesity among secondary school children in Central Italy. *Europ J Epidemiol.* 15, 7: 649-654
- Conner J., 2005, How a teenage crisis can develop. *Crisis intervention for teenagers - A family guide.* www.CrisisCounseling.org.
- Roubideaux Y., 2005, Beyond Red Lake -The persistent crisis in american indian health care. *New Engl J Med.* 353, 18: 1881-1883
- Locke L.M., Prinz R.J., 2002, Measures of parental discipline and nurturance. *Clinic Psychol Review.* 22, 895- 929
- Weiss M.R., Smith A.L., 1999, Quality of youth sport friendships: Measurement and validation. *J Sport and Exercise Psychol.* 21: 145-166
- Metcalf B., Voss L., Jeffery A., Perkins J., Wilkin T., 2004, Physical activity cost of the school run: impact on schoolchildren of being driven to school (EarlyBird 22). *BMJ.* 329: 832-833
- Cooper A.R., Page A.S., Foster L.J., Qahwaji D., 2003, Commuting to school: are children who walk more physically active? *Am J Prev Med.* 25:273-276

10. Alexander L.M., Inchley J., Todd J., Currie D., Cooper A.R., Currie C., 2005, The broader impact of walking to school among adolescents: seven day accelerometry based study. *BMJ*. 331(7524): 1061-1062
11. Tudor-Locke C., Ainsworth B.E., Popkin B.M., 2001, Active commuting to school. An overlooked source of children's physical activity? *Sports Med*. 31: 309-313
12. Weiss M.R., Corbin C., Pangrazi B., 2000, Motivating kids in physical activity. *Research Digest*. series 3, 11:121-132
13. Smith A.L., 1999, Perceptions of peer relationships and physical activity participation in early adolescence. *J Sport and Exercise Psychol*. 21: 329-350
14. Kimiecik J.C., Horn T.S., 1998, Parental beliefs and children's moderate-to-vigorous physical activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 69: 163-175
15. Stormshak E.A., Bierman K.L., McMahon R.J., Lengua L.J., 2000, Parenting practices and child disruptive problems in early elementary school. *J of Clinic Child Psychol*. 1:17-29
16. Weiss M.R., Smith A.L., Theeboom M., 1996, "That's what friends are for": Children's and teenagers' perceptions of peer relationships in the sport domain. *J Sport and Exercise Psychol*. 18: 347-379.

UNELE ASPECTE MEDICO-SOCIALE ALE ACCIDENTELOR DE CIRCULAȚIE ÎN CARE AU FOST IMPLICAȚI COPII ȘI ADOLESCENȚI DIN MUNICIPIUL TIMIȘOARA

Putnoky S.¹, Vlaicu B.^{1,2}, Fira- Mladinescu C.¹, Suciu O.¹, Babușcov A.¹

¹ Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” Timișoara

² Institutul de Igienă și Sănătate Publică “Prof. Dr. Leonida Georgescu” Timișoara

REZUMAT

Lucrarea și-a propus evidențierea unor aspecte medico-sociale ale accidentelor de circulație în care au fost implicați copii și adolescenți. Pentru aceasta am efectuat o anchetă retrospectivă, utilizând foile de observație precum și registrele de externări și decese existente în arhiva Institutului de Medicină Legală Timișoara. Au fost urmăriți parametrii: vârsta, sexul, mediul de proveniență, anotimpul când a avut loc accidentul, numărul zilelor de spitalizare, numărul și tipul leziunilor suferite. Am putut constata că numărul accidentelor de circulație în care sunt implicați copii și adolescenți este în creștere; în mediul urban, numărul accidentelor de circulație cu victime copii este mai mare decât în rural; numărul cel mai mare de accidentați a avut vârsta între 9 și 14 ani; cele mai multe victime au suferit politraumatisme; primăvara și vara au fost cele mai multe accidente de circulație cu victime copii.

Cuvinte cheie: accidente de circulație, copii și adolescenți

ABSTRACT

This work emphasizes the social and medial aspects of traffic accidents involving children and teenagers from Timisoara City. A retrospective inquiry was made using observation sheets, hospital release books and decease books from the archives of Forensic Medicine Institute of Timisoara. The following parameters were taken into account: age, gender, origin environment, season when the accident occurred, number of hospitalization days, number and type of injuries sustained. It is a fact that the number of traffic accidents involving children and teenagers is growing. In the urban environment the number of accidents is higher than in the rural environment. Most of the injured children are between 9

and 14 years old, most of the victims sustained polytrauma, and most of the traffic accidents involving children were recorded in the spring and summer.

Key words: road traffic accidents, children, teenagers

INTRODUCERE

Accidentul rutier reprezintă astăzi unul din capitolele cele mai importante ale medicinei contemporane, ocupând, prin frecvență, gravitate, și problemele de diagnostic, tratament și prevenire pe care le pune, unul din primele locuri în medicina țărilor dezvoltate. Accidentele de circulație reprezintă principala cauză de deces la tineri [1,3]. Copiii devin victime în aceste accidente datorită lipsei de abilitate de a se descurca în situațiile complexe care apar în traficul rutier și datorită lipsei de supraveghere din partea părinților [2]. În această lucrare ne-am propus să studiem unele aspecte medico-sociale ale accidentelor de circulație în care au fost implicați copii și adolescenți.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru realizarea obiectivului propus s-a efectuat o anchetă epidemiologică retrospectivă, utilizând foile de observație precum și registrele de externări și decese și puse la dispoziție de Institutul de Medicină Legală Timișoara.

S-au selectat toate cazurile înregistrate în 1999 și 2000, cu leziuni în urma de accidentelor de circulație, survenite la copii și adolescenți cu vârsta între 1 - 18 ani. Parametrii urmăriți și înregistrați au fost: vârsta, sexul, mediul de proveniență (urban sau rural), numărul de zile de spitalizare, anotimpul când a avut loc accidentul, numărul leziunilor, tipul leziunilor suferite. Studiul a început în 1999, cuprinde și anul 2000, dar trebuie continuat, pe măsură ce datele vor fi corespunzător arhivate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Tabelul 1. Numărul copiilor implicați în accidente de circulație în anii 1999 și 2000

1999		2000	
Nr. cazuri externate	Nr. decese	Nr. cazuri externate	Nr. decese
45	8	56	13
53		69	

Numărul cazurilor de copii implicați în accidente de circulație a crescut în 2000 față

de 1999 cu 16 (cu 30% mai mult) (Tabelul 1).

Tabelul 2. Repartiția copiilor implicați în accidente de circulație în funcție de vârstă și sex, în anul 1999

Vârsta (ani)	Sexul			
	Masculin		Feminin	
	Nr. cazuri externate	Nr.decese	Nr. cazuri externate	Nr.decese
1	1	1	-	-
3	-	1	-	-
4	3	-	1	-
5	-	-	2	-
6	1	-	-	-
7	2	-	-	-
8	-	-	1	-
9	4	3	2	-
10	-	1	1	-
11	2	-	1	-
12	2	1	-	-
13	2	-	2	-
14	2	-	3	-
15	1	-	-	-
16	-	-	1	-
17	2	-	1	1
18	4	-	4	-
Toate vârstele	26	7	19	1
	33		20	

În anul 1999, din totalul de 53 copii accidentați, 33 au fost băieți și 20 au fost fete. Numărul cel mai mare de accidente a fost înregistrat la copiii cu vârsta de peste 11

ani. Din totalul de 8 decese survenite în urma accidentelor de circulație, 7 au avut victime de sex masculin (Tabelul 2).

Tabelul 3. Repartiția copiilor implicați în accidente de circulație în funcție de vârstă și sex, în anul 2000

Vârsta (ani)	Sexul			
	Masculin		Feminin	
	Nr. cazuri externate	Nr.decese	Nr. cazuri externate	Nr.decese
3	1	-	-	-
4	1	-	-	-
5	2	-	1	-
6	2	-	2	-
7	1	-	2	-
8	1	-	1	1
9	1	-	2	-
10	-	1	2	-
11	4	1	6	1
12	1	-	1	-
13	-	-	1	-
14	3	1	3	-
15	1	2	3	1
16	3	-	3	-
17	1	-	2	2
18	2	2	3	1
Toate vârstele	24	7	32	6
	31		38	

În 2000, din totalul de 69 copii care au suferit accidente de circulație, 31 au fost băieți și 38 fete. De remarcat că în 2000 numărul fetelor implicate în accidente a fost

mai mare decât al băieților cu 7 cazuri (cu 22%). Cele mai multe cazuri au fost la vârste de peste 11 ani. Au fost 13 cazuri de deces, 7 băieți și 6 fete (Tabelul 3).

Tabelul 4. Repartiția copiilor implicați în accidente de circulație în funcție de mediul de proveniență, în anul 1999

Număr cazuri\ Mediul de proveniență	Urban	Rural
Număr cazuri externate	34	11
Număr cazuri decese	5	3
Total cazuri	39	14

În 1999, cei mai mulți copii accidentați au provenit din mediul urban 39 (74%); numai 14 (26%) au provenit din mediul rural (Tabelul 4).

Tabelul 5. Repartiția copiilor implicați în accidente de circulație în funcție de mediul de proveniență, în anul 2000

Număr cazuri\ Mediul de proveniență	Urban	Rural
Număr cazuri externate	28	28
Număr cazuri decese	7	6
Total cazuri	35	34

În anul 2000, numărul copiilor accidentați egale în mediul urban și în cel rural (atât la proveniți din mediul rural a crescut foarte mult, înregistrându-se cifre aproximativ egale în mediul urban și în cel rural (atât la cazurile externate cât și la decese) (Tabelul 5).

Tabelul 6. Repartiția cazurilor de copii accidentați în funcție de anotimpul în care a avut loc accidentul, în anul 1999

Număr cazuri	Anotimpul			
	Primăvara	Vara	Toamna	Iarna
Număr cazuri externate	11	14	11	9
Număr cazuri decese	3	4	1	-
Total cazuri	14	18	12	9

În 1999, cele mai multe accidente de circulație în care au fost victime copii și adolescenți au fost înregistrate vara (34%) și primăvara (26%), probabil datorită faptului că în aceste anotimpuri sunt mai multe zile

de vacanță și copiii se joacă și circulă mai mult (Tabelul 6).

Tabelul 7. Repartiția cazurilor de copii accidentați în funcție de anotimpul în care a avut loc accidentul, în anul 2000

Număr cazuri	Anotimpul			
	Primăvara	Vara	Toamna	Iarna
Număr cazuri externate	25	14	8	9
Număr cazuri decese	3	-	4	6
Total cazuri	28	14	12	15

În anul 2000, cele mai multe accidente de circulație cu victime copii au fost primăvara (41%) și în proporții aproximativ egale în celelalte anotimpuri (Tabelul 7).

Tabelul 8. Repartiția cazurilor (externate) de copii accidentați în funcție de numărul de zile de spitalizare, în anul 1999

Număr cazuri	Numărul zilelor de spitalizare				
	1 -10	11 - 20	21- 30	peste 30	neprecizate
Număr cazuri externate	22	3	1	-	19

Tabelul 9. Repartiția cazurilor (externate) de copii accidentați în funcție de numărul de zile de spitalizare, în anul 2000

Număr cazuri	Numărul zilelor de spitalizare				
	1 -10	11 - 20	21- 30	peste 30	neprecizate
Număr cazuri externate	33	7	2	2	12

În cele mai multe cazuri, copiii și tinerii accidentați au necesitat între 1-10 zile de spitalizare, atât în 1999 cât și în 2000 (Tabelul 8,9).

Tabelul 10. Leziunile suferite de copii și adolescenți în urma accidentelor de circulație, în anul 1999 (cazuri externe)

Leziuni suferite în accidente rutiere	Număr cazuri
Leziuni la cap	31
Leziuni la membrele inferioare	22
Leziuni la membrele superioare	7
Leziuni toracice	8
Leziuni abdominale	5
Coma	1
Alte leziuni	3

Cazuri externe în 1999: leziunile la cap au fost cele mai frecvente (31 cazuri, adică 69%), urmate de leziuni ale membrilor inferioare (22 cazuri, adică 49%). Leziunile toracice, abdominale, ale membrilor

superioare au înregistrat cifre mai mici (5-8 cazuri). Un singur pacient a fost în coma gradul I. Alte leziuni diagnosticate: contuzii lombare ușoare (2 cazuri) și plagă corneeană perforantă (1 caz) (Tabelul 10).

Cauzele de deces în urma accidentelor de circulație, la copii și adolescenți, în 1999 (8 cazuri):

- Traumatism cranio-cerebral, contuzie cerebrală gravă, comă gradul III/IV
- Fractură bază de craniu

- Sindrom de aspirație
- Insuficiență renală acută.

Tabelul 11. Leziunile suferite de copii și adolescenți în urma accidentelor de circulație, în anul 2000 (cazuri externe)

Leziuni suferite în accidente rutiere	Număr cazuri
Leziuni la cap	39
Leziuni la membrele inferioare	34
Leziuni la membrele superioare	14
Leziuni toracice	7
Leziuni abdominale	10
Coma	2
Alte leziuni	2

Cazuri externe în 2000: leziunile la nivelul capului (39 cazuri, adică 70%) și la nivelul

membrilor inferioare (34 cazuri, 60.7%) au fost cele mai frecvente. Leziuni la nivelul

membrelor superioare - 14 cazuri (25%); leziuni abdominale - 10 cazuri (17.8%); leziuni toracice - 7 cazuri (12.5%). S-au înregistrat 2 cazuri coma I/II. Alte leziuni:

gangrena gazoasă 1 caz, traumatism coloana vertebrală fără afectare medulară - 2 cazuri (Tabelul 11).

Cauzele de deces prin accidente de circulație la copii și adolescenți, în 2000 (13 cazuri):

- Traumatism cranio-cerebral cu dilacerare cerebrală
- Fractură de bază și boltă craniană
- Fracturi coloană cu afectare medulară

- Contuzii forte toracice cu ruptura pleuro-pulmonară și hemotorax
- Contuzii forte abdominale cu: ruptura renală, ruptură hepatică, ruptură splină, contuzie mezenterică, hemoperitoneu.

CONCLUZII

1. Numărul copiilor implicați în accidente de circulație a crescut în 2000 față de 1999 cu 16 (cu 30% mai mult).
2. Numărul cel mai mare de accidente a fost înregistrat la copiii cu vârsta de peste 11 ani, mai ales băieți.
3. În 1999, cei mai mulți copii accidentați au provenit din mediul urban 39 (74%); numai 14 (26%) au provenit din mediul rural. În anul 2000, numărul copiilor accidentați proveniți din mediul rural a crescut foarte mult, înregistrându-se cifre aproximativ

egale în mediul urban și în cel rural (atât la cazurile externate cât și la decese).

4. Primăvara și vara sunt înregistrate cele mai multe accidente de circulație cu victime copii și adolescenți (probabil legat călătoria în vacanțe și de joaca mai mult în aer liber).
5. În cele mai multe cazuri, copiii și tinerii accidentați au necesitat între 1-10 zile de spitalizare, atât în 1999 cât și în 2000.
6. Leziunile la nivelul capului și la nivelul membrelor inferioare sunt cel mai frecvente întâlnite la copiii și adolescenții accidentați.
7. În anul 2000 numărul accidentelor de circulație cu victime copii a fost mai mare decât în 1999, iar gravitatea leziunilor și numărul lor a fost considerabil mai mare.

BIBLIOGRAFIE

1. Vlaicu B., și colab., 2000, Elemente de igienă copiilor și adolescenților, Editura Solness, Timișoara, p 260, ISBN973-99226-4-3
2. Anca I., sub red., 1991, Urgențe în pediatrie, Editura Medicală, București, p 581, ISBN 973-39-0075-3
3. Vereanu D., Robacki B., Teodorescu M., 1977, Unele particularități ale accidentelor rutiere la copii. Aspecte medico-sociale ale accidentelor rutiere (sub red. Grădinaru C.), Ed. Sport-Turism, București

UNELE ASPECTE MEDICO-SOCIALE ALE INTOXICAȚIILOR ACUTE LA COPIII ȘI ADOLESCENȚII INTERNAȚI ÎNTR-UN SPITAL DE PEDIATRIE, DIN MUNICIPIUL TIMIȘOARA

Putnoky S.¹, Vlaicu B.^{1,2}, Doroftei S.¹, Petrescu C.¹, Măslin R.¹

¹Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” Timișoara

²Institutul de Igienă și Sănătate Publică “Prof. Dr. Leonida Georgescu” Timișoara

REZUMAT

În această lucrare ne-am propus să studiem unele aspecte medico-sociale ale intoxicațiilor la copiii și adolescenții internați într-un spital timișorean de pediatrie. Am efectuat o anchetă epidemiologică retrospectivă, utilizând datele furnizate de registrul de internări și foile de observație arhivate la Spitalul de Pediatrie “Louis Țurcanu” din Timișoara. Parametrii urmăriți au fost: vârsta copilului, sexul acestuia, mediul de proveniență, nivelul de instruire al părinților, rangul copilului în familie, substanțele implicate în intoxicație, perioada din an când s-a produs intoxicația. S-a putut constata că cele mai multe cazuri de intoxicație acută au fost la copiii de 0-3 ani și la cei de 15-18 ani; la copiii până la 12 ani intoxicațiile sunt involuntare, pe când la cei de 13-18 ani, cele mai multe sunt tentative de suicid; la toate grupele de vârstă, numărul fetelor a fost mai mare decât cel al băieților; 70% din intoxicați provin din mediul urban; majoritatea intoxicațiilor au survenit la copiii ai căror părinți au nivel de instruire elementar sau liceal; în 78.3% din cazuri, substanța cu care s-a produs intoxicația a fost cunoscută.

Cuvinte cheie: intoxicații acute, copii și adolescenți

ABSTRACT

This work studies some medical and social aspects of the intoxications in children and teenagers from a pediatric hospital. A retrospective epidemiological inquiry was made using data from the internment books and observation sheets archived at the “Louis Turcanu” Pediatrics Hospital from Timisoara. The following parameters were taken into account: age, gender, origin environment, parents level of education, child’s rank in the family, substances involved in the intoxication, the year’s period when the intoxication occurred. Most cases of acute intoxication were recorded at children between 0 and 3 years old and between 15 and

18 years old. In children aged less than 12, intoxications were involuntary but at ages between 13-18 years old most intoxications are suicide attempts. At all age groups, the number of intoxicated girls was bigger than the number of boys. 70% of the intoxications took place in the urban environment, most of parents having elementary or college level of education. In 78.3% of the cases the substance that provoked the intoxication was unknown.

Key words: acute intoxications, children, teenagers

INTRODUCERE

Intoxicația copilului diferă de cea a adultului din trei puncte de vedere: caracterul ei, cel mai adesea accidental; depistarea precoce; toxicitatea uneia și aceleiași substanțe este mai mare la copil.

Intoxicațiile accidentale sunt rareori mortale, de la această regulă existând excepții importante: intoxicația cu alcool, cu organofosforice, nicotină, unele intoxicații medicamentoase, intoxicațiile cu unele ciuperci, care pot fi mortale. Sechelele definitive ale intoxicațiilor nu sunt excepționale: sechele neurologice ale alcoolismului acut la copilul mic, stenozele esofagiene postingestie de produse caustice, sechele pulmonare ale ingestiei – inhalării de petrol și altele [1].

Se consideră, pe bună dreptate, că intoxicația acută a copilului este „o boală a familiei”, majoritatea cazurilor încadrându-se în „Sindromul de „copil neglijat” (neglected and abuse of children). Aceasta scoate în evidență responsabilitatea majoră care revine adulților, în primul rând familiei, dar nu numai acesteia, în prevenirea intoxicațiilor copiilor[2,3].

În această lucrare ne-am propus să realizăm un studiu de caz și să studiem unele aspecte medico-sociale ale intoxicațiilor la copiii și adolescenții internați într-un spital timișorean de pediatrie.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru realizarea obiectivului propus s-a efectuat o anchetă epidemiologică retrospectivă, utilizând datele furnizate de registrul de internări și foile de observație arhivate la Spitalul de Pediatrie “Louis Țurcanu” din Timișoara. S-au înregistrat datele tuturor copiilor internați cu diagnosticul “Intoxicație acută”(46 subiecți), în anul 2000. Parametrii urmăriți au fost: vârsta copilului, sexul acestuia, mediul de proveniență (urban sau rural), nivelul de instruire al părinților, rangul copilului în familie, substanțele implicate în intoxicație, perioada din an când s-a produs intoxicația. Datele au fost prelucrate în programul Excel în funcție de vârstă și sexe (Figura 1,2).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

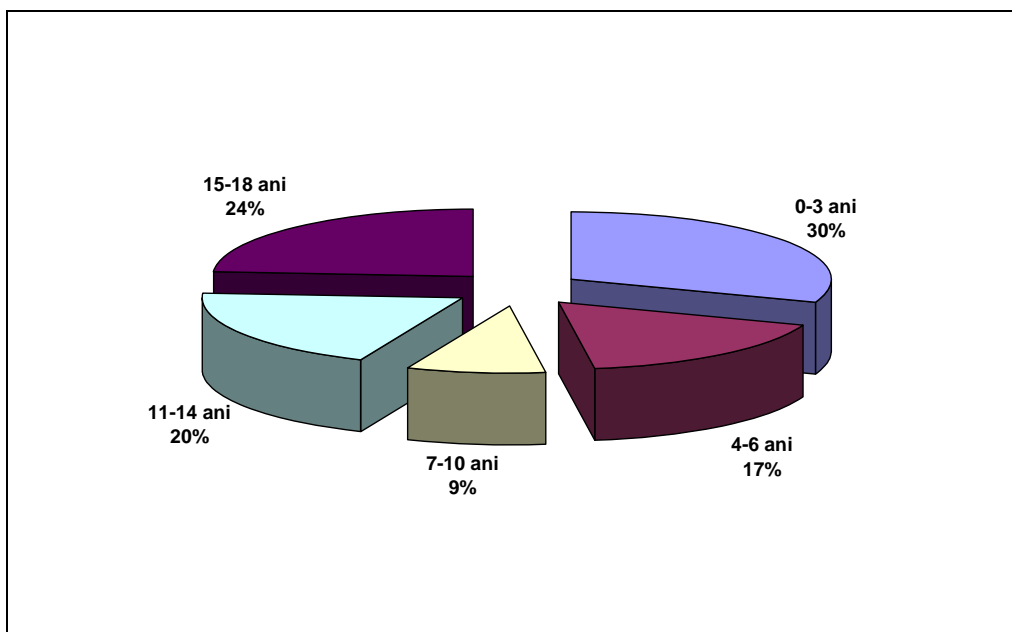


Figura 1. Distribuția copiilor cu intoxicație acută, în funcție de vârstă

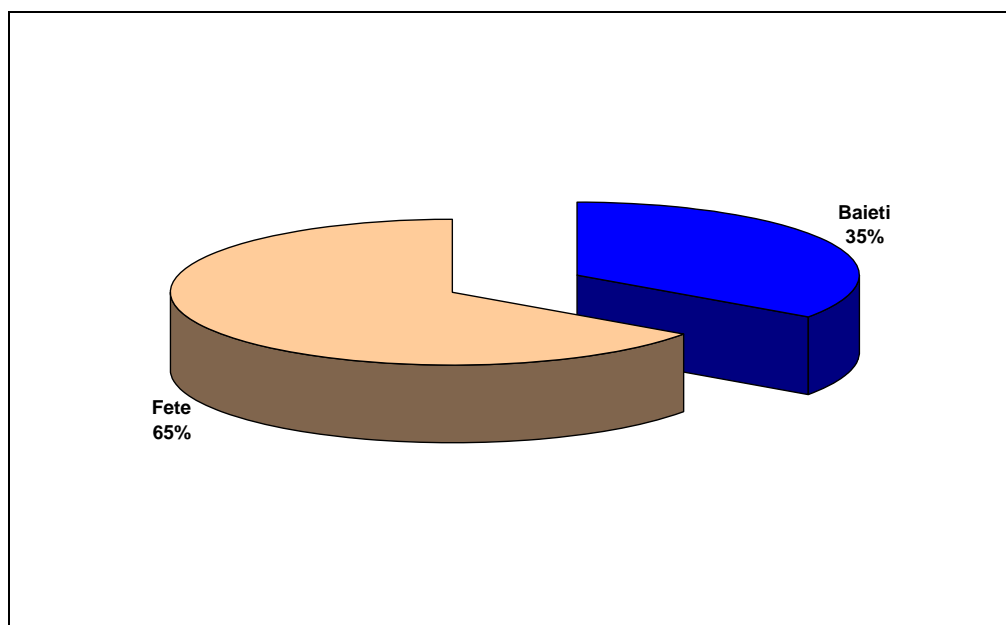


Figura 2. Distribuția copiilor cu intoxicație acută, în funcție de sex

Cele mai multe cazuri de intoxicație acută le-am înregistrat la copiii cu vârsta cuprinsă între 0-3 ani (14 cazuri, reprezentând 30.5 % din lot) și la 15-18 ani (11 cazuri, 24%). S-a constatat că numărul fetelor care au suferit intoxicații acute este mai mare decât cel al băieților (30 fete și 16 băieți), indiferent de vârstă.

Intoxicațiile copiilor sub un an sunt produse mai ales prin medicamente, supradozaj sau folosirea necorespunzătoare a acestora.

La copilul mic și preșcolar curiozitatea îi face să ingere medicamentele aflate în farmacia familiei, diferite substanțe de uz casnic, cosmetice, substanțe pentru spălat, dezinfectante și alte substanțe aflate în

locuri accesibile. Intoxicațiile copilului sub vârsta de 12 ani sunt rezultatul ingestiei accidentale.

La adolescenți, încercările de suicid sunt pe primul plan, de obicei în familii dezorganizate cu climate de insecuritate.

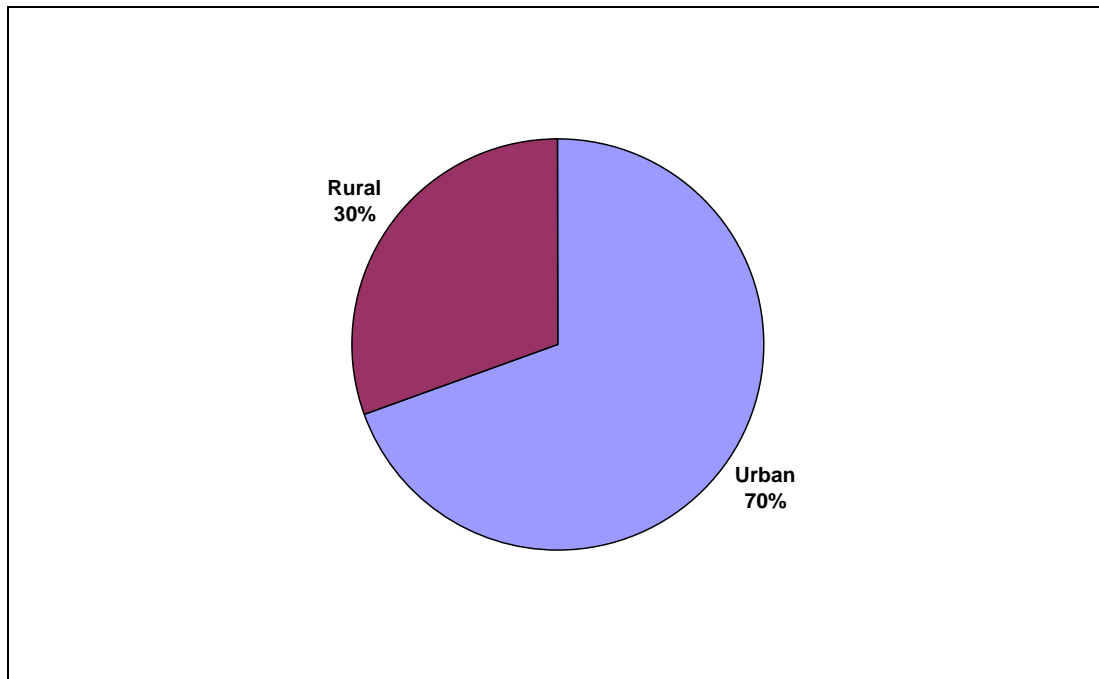


Figura 3. Distribuția copiilor cu intoxicație acută, în funcție de mediul de proveniență

Din totalul copiilor (46) se observă că 32 (69.6%) provin din mediul urban. 14 copii cu intoxicație acută sunt din mediul rural (30.4%) (Figura 3).

Se constată că numărul copiilor cu intoxicație acută este mai mare în mediul

urban, probabil datorită unei acces mai mare al copiilor la un număr variat de substanțe, păstrate în condiții necorespunzătoare în gospodărie.

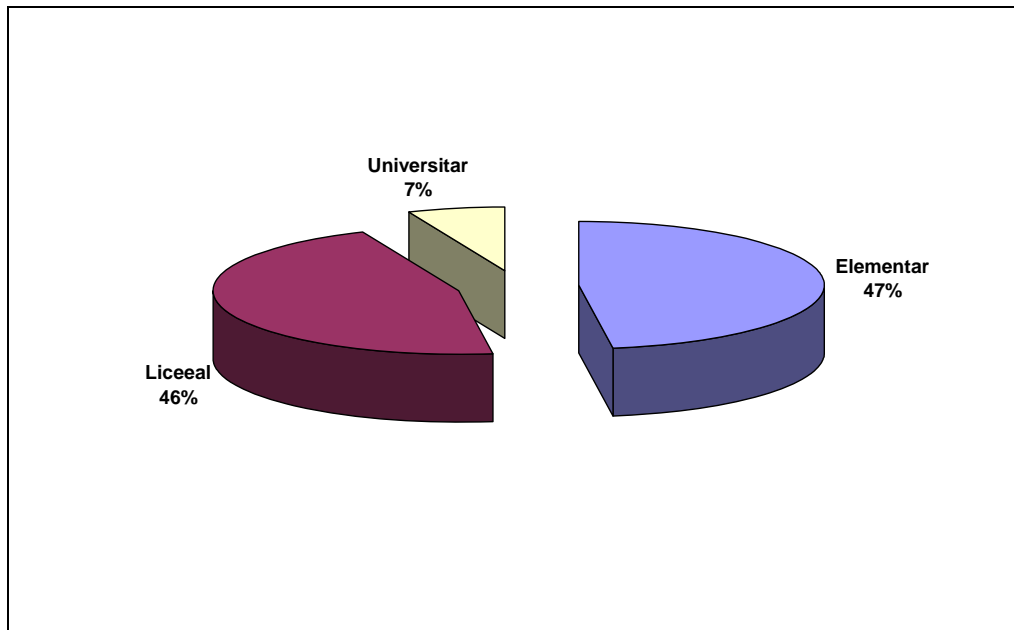


Figura 4. Distribuția copiilor cu intoxicație acută, în funcție de nivelul de instruire al părinților

În urma studiului, am observat că 22 copii, reprezentând 47.8% din total, provin din familii în care părinții au nivel de instruire elementar (Figura 4). 21 (32.2%) copii au părinți cu studii liceale și doar 3 copii (6.5% din lot) provin dintr-un mediu familial în care părinții au studii superioare. Intoxicațiile acute apar rar la copii care provin din familii de intelectuali și sunt mult

mai frecvente la copii care provin din familii unde părinții au nivel de instruire elementar și liceal. Se poate spune că intoxicația acută a copilului este o boală a familiei, încadrându-se în sindromul de copil neglijat. De aici, responsabilitatea majoră a părinților în prevenirea intoxicațiilor copilului

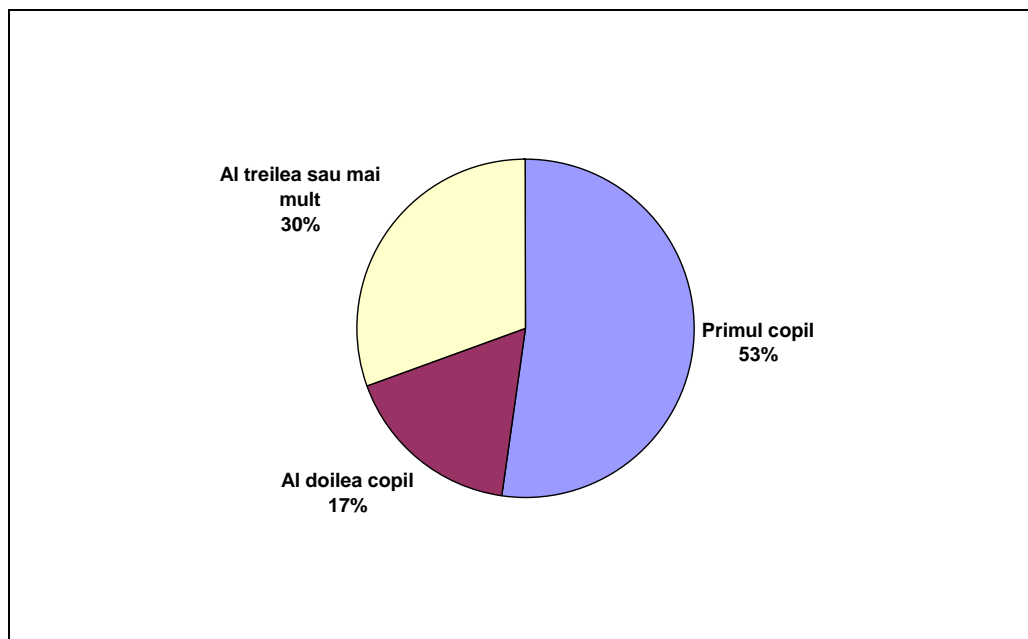


Figura 5. Distribuția copiilor cu intoxicație acută, în funcție de rangul lor în familie

Cele mai multe cazuri de intoxicație acută le-am înregistrat la copiii de rangul întâi și

apoi la copiii de rangul trei sau mai mult (Figura 5).

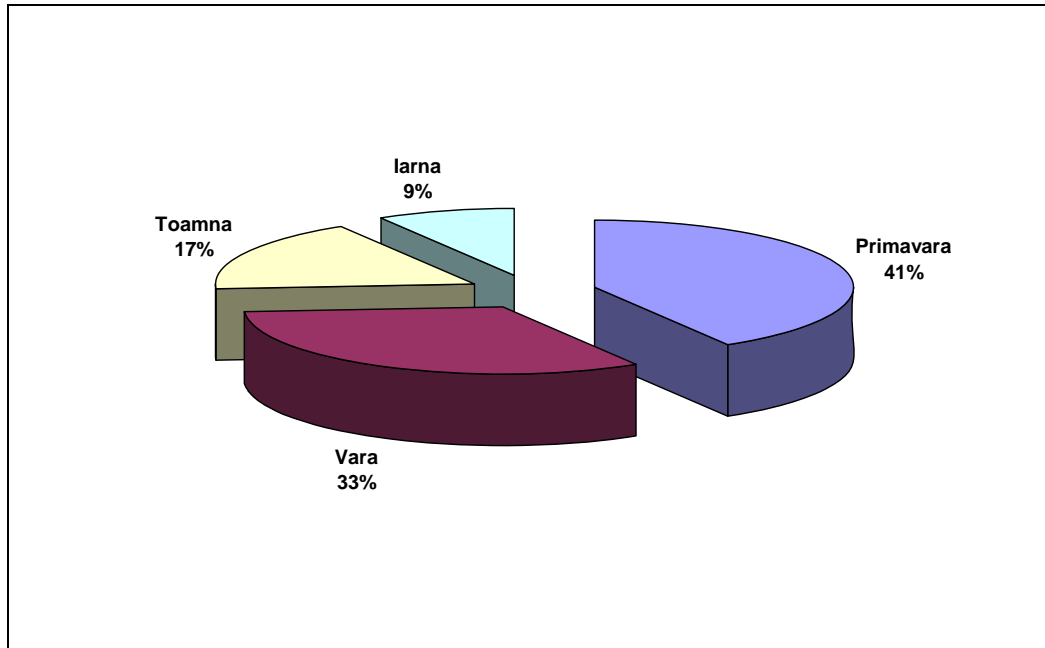


Figura 6. Perioadele din an când s-au produs intoxicațiile

Cele mai multe cazuri de intoxicație acută la copii s-au înregistrat primăvara și vara, iar cele mai puține iarna și toamna (Figura 6). Aceste variații sezoniere apar probabil

datorită utilizării mai frecvente, în anotimpul cald, a raticidelor, insecticidelor, produselor de curățat, îngrășămintelor chimice.

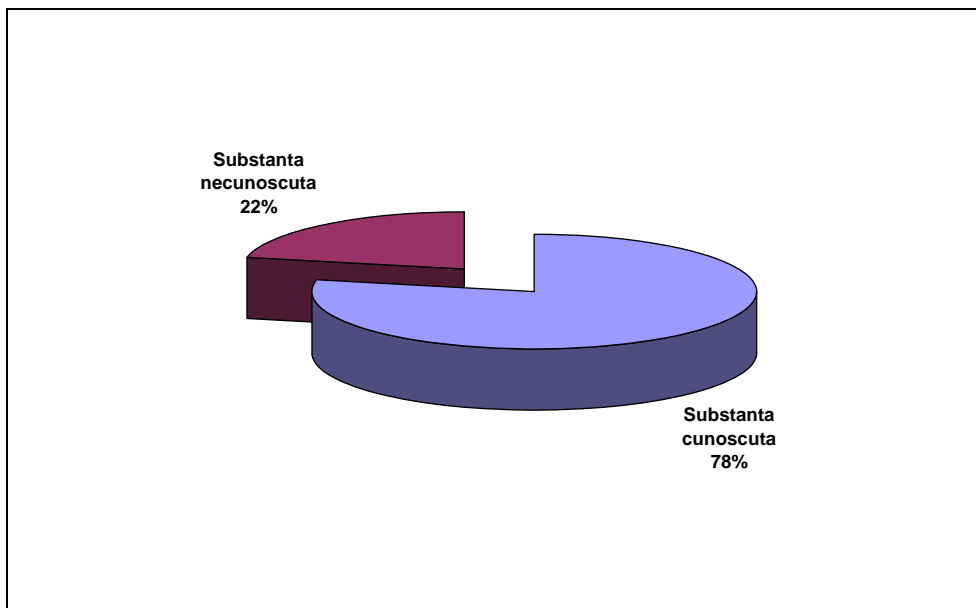


Figura 7. Substanța incriminată în producerea intoxicațiilor acute la copii

Principalele substanțe implicate în intoxicația acută a copiilor din lotul studiat au fost (Figura 7) :

- Substanțe medicamentoase (Fenobarbital, antibiotice, polivitamine)
- Substanțe petroliere, îngrășăminte chimice
- Etanol
- Monoxide de carbon
- Gaz metan
- Substanțe caustice.

În cazul lotului studiat, cele mai multe intoxicații au fost cu substanță cunoscută 36 cazuri, reprezentând 78.3% din lot. Numai în 10 (21.7%) cazuri natura substanței nu a putut fi precizată.

CONCLUZII

Cele mai multe cazuri de intoxicație acută accidentală s-au întâlnit la copiii de 0-3 ani și la cei de 15-18 ani.

La copiii până la 12 ani intoxicațiile sunt involuntare, pe când la cei de 13-18 ani, cele mai multe sunt ingestii voluntare (tentative de suicid).

La toate grupele de vârstă, numărul fetelor a fost mai mare decât cel al băieților.

Un procent de 70% din intoxicați provin din mediul urban.

Majoritatea intoxicațiilor au survenit la copiii ai căror părinți au nivel de instruire elementar sau liceal.

În 78.3% din cazuri, substanța cu care s-a produs intoxicația a fost cunoscută (medicamente, etanol, substanțe petroliere, raticide, soluții de clor).

BIBLIOGRAFIE

1. Mogoș G., Sitcai N., 1990, Toxicologie clinică, vol II, Editura Medicală, București, p364, ISBN 973-39-0053-2
2. Anca I., 1991, Urgențe în pediatrie, Editura Medicală, București, p579, ISBN 973-39-0075-3
3. Vlaicu B., și colab., 2000, Elemente de igienă copiilor și adolescenților, Editura Solness, Timișoara, p 260, ISBN973-99226-4-3

TENDINȚE ALE MORBIDITĂȚII LA TINERII DE 20-24 ANI DIN JUDEȚUL TIMIȘ ÎN PERIOADA 1997-2003

Ursoniu S.¹, Calciu D.²

¹Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” Timișoara, Disciplina de Sănătate Publică

²Centrul Militar Zonal Timiș

REZUMAT

Bolile netransmisibile reprezintă un set de afecțiuni cronice de importanță majoră în sănătatea publică care constituie un vârf de morbiditate, disabilități și decese premature în Europa. Scopul acestui studiu este examinarea morbidității prin boli netransmisibile și analiza tendințelor în timp pe o perioadă de șapte ani. Între 1997 și 2003 un grup de 21664 de bărbați cu vârsta cuprinsă între 20 și 24 de ani au fost examinați atunci când s-au prezentat pentru încorporare în județul Timiș. Fiecare subiect a fost examinat din punct de vedere clinic și testat psihologic. Principalele cinci cauze de boli netransmisibile au fost: afecțiuni mentale și de comportament (1013 cazuri), afecțiuni ale ochiului și anexelor (984 cazuri), afecțiuni ale aparatului digestiv (483 cazuri), afecțiuni musculo-scheletale (248 cazuri) și traumatisme și alte cauze externe (239 cazuri). Menționăm faptul că din cadrul primului grup de afecțiuni oligofrenia este cea mai des întâlnită, reprezentând 59,9% din totalul cazurilor. Cei care provin din mediul rural au o șansă de circa două ori mai mare de a fi afectați decât cei din mediul urban. Oligofrenia pare să înregistreze o tendință crescătoare în mediul rural, dar rămâne constantă în mediul urban. Rezultatele noastre indică faptul că afecțiunile mentale și comportamentale sunt surprinzător de frecvente în rândul adulților tineri de sex masculin înregistrându-se o tendință de creștere în perioada analizată. Aceasta s-ar putea datora modificărilor sociale și economice dintr-o societate în tranziție, mediul rural fiind mai afectat.

Cuvinte cheie: boli netransmisibile, morbiditate, afecțiuni mentale și de comportament, afecțiuni musculo-scheletale

ABSTRACT

Noncommunicable diseases are a set of chronic diseases of major public health importance that represent the bulk of morbidity, disability and premature death in the WHO European Region. The aim of this study is to examine noncommunicable diseases morbidity and to analyze trends over a seven year period. Between 1997 and 2003 a group of 21664

males aged 20-24 were examined before conscription for compulsory military service in the Timis County. Each subject was clinically examined and psychological tests were performed. The top five leading non-communicable diseases are: mental and behavioural disorders (1013 cases), diseases of the eye and adnexa (984 cases), diseases of the digestive system (483 cases) diseases of the musculoskeletal system (248 cases) and injury and other consequences of external causes (239 cases). Among the first group of diseases, mental retardation is the most common, representing 59.9% of the cases, and males residing in a rural environment are more likely to be affected than those from urban area. Mental retardation seems to have a positive trend in the rural environment, but remains stable in urban area. Our results show that mental and behavioural disorders are common among young male adults with a positive trend during the analyzed period, needing further surveillance.

Key words: non-communicable diseases, morbidity, mental and behavioural disorders, diseases of the musculoskeletal system

INTRODUCERE

Bolile netransmisibile reprezintă un set de afecțiuni cronice de importanță majoră în sănătatea publică care constituie un vârf de morbiditate, disabilități și decese premature în Europa[1]. În prezent există puține studii populaționale privind morbiditatea, majoritatea datelor referindu-se la mortalitate. Examenul medical la încorporare reprezintă o ocazie excelentă pentru a descoperi problemele de sănătate ale tinerilor adulți de sex masculin.

OBIECTIVE

Scopul acestui studiu este examinarea morbidității prin boli netransmisibile și analiza tendințelor în timp pe o perioadă de șapte ani.

METODE

Între 1997 și 2003 un grup de 21664 de bărbați cu vârsta cuprinsă între 20 și 24 de ani au fost examinați atunci când s-au prezentat pentru încorporare în județul Timiș. Fiecare subiect a fost examinat din punct de vedere clinic și testat psihologic. Cu excepția cariilor dentare toate afecțiunile au fost codificate potrivit Reviziei a 10-a a Clasificației Internaționale a Maladiilor și a Problemelor Conexe de Sănătate[2].

Variabilele categorice au fost analizate cu ajutorul testului χ^2 . Tendințele au fost analizate cu ajutorul testului Mantel-Haenszel.

REZULTATE

Principalele cinci cauze de boli netransmisibile au fost: afecțiuni mentale și de comportament (1013 cazuri; χ^2 test pentru trend=55,61; $p<0,0001$), afecțiuni ale ochiului și anexelor (984 cazuri; χ^2 test pentru trend=2,86; $p=0,09$), afecțiuni ale aparatului digestiv (483 cazuri; χ^2 test pentru trend=1,4; $p=0,24$), afecțiunile musculo-scheletale (248 cazuri; χ^2 test pentru trend =25,38; $p<0,0001$) și traumatismele și alte cauze externe (239 cazuri; χ^2 test pentru trend=0,33; $p=0,58$). Menționăm faptul că din cadrul primului grup de afecțiuni oligofrenia este cea mai des întâlnită, reprezentând 59,9% din totalul cazurilor. Cei care provin din mediul rural au o șansă de circa două ori mai mare de a fi afectați decât cei din mediul urban (OR=2,02; 95%CI:1,70-2,40; $\chi^2=67,4$; $p<0,0001$). Oligofrenia pare să înregistreze o tendință crescătoare în mediul rural (χ^2 test pentru trend =25,47; $p<0,0001$), dar rămâne constantă în mediul urban (χ^2 test pentru trend =3,04; $p=0,08$) (Tabelul 1-5).

Tabelul 1. Afecțiunile mentale și de comportament (analiza Mantel-Haenszel)

Anul	Prezintă afecțiuni mentale și de comportament	Fără afecțiuni mentale și de comportament	Total	Șansa expunerii	OR
1997	158	4183	4341	0,04	1
1998	70	2002	2072	0,03	0,93
1999	86	2888	2974	0,03	0,79
2000	143	3189	3332	0,04	1,19
2001	167	2100	2267	0,08	2,11
2002	201	3139	3340	0,06	1,7
2003	188	3150	3338	0,06	1,58
Total	1013	20651	21664		

Tabelul 2. Afecțiunile ochiului și anexelor (analiza Mantel-Haenszel)

Anul	Prezintă afecțiuni ale ochiului și anexelor	Fără afecțiuni ale ochiului și anexelor	Total	Șansa expunerii	OR
1997	217	4124	4341	0,05	1
1998	76	1996	2072	0,04	0,72
1999	93	2881	2974	0,03	0,61
2000	129	3203	3332	0,04	0,77
2001	153	2114	2267	0,07	1,38
2002	149	3191	3340	0,05	0,89
2003	167	3171	3338	0,05	1
Total	984	20680	21664		

Tabelul 3. Afecțiunile aparatului digestiv (analiza Mantel-Haenszel)

Anul	Prezintă afecțiuni ale aparatului digestiv	Fără afecțiuni ale aparatului digestiv	Total	Șansa expunerii	OR
1997	112	4229	4341	0,03	1
1998	48	2024	2072	0,02	0,9
1999	48	2926	2974	0,02	0,62
2000	70	3262	3332	0,02	0,81
2001	74	2193	2267	0,03	1,27
2002	67	3273	3340	0,02	0,77
2003	64	3274	3338	0,02	0,74
Total	483	21181	21664		

Tabelul 4 . Afecțiunile musculo-scheletale (analiza Mantel-Haenszel)

Anul	Prezintă afecțiuni musculo-scheletale	Fără afecțiuni musculo-scheletale	Total	Șansa expunerii	OR
1997	32	4309	4341	0,01	1
1998	16	2056	2072	0,01	1,05
1999	19	2955	2974	0,01	0,87
2000	36	3296	3332	0,01	1,47
2001	40	2227	2267	0,02	2,42
2002	55	3285	3340	0,02	2,25
2003	50	3288	3338	0,02	2,05
Total	248	21416	21664		

Tabelul 5. Traumatismele și alte cauze externe (analiza Mantel-Haenszel)

Anul	Prezintă traumatisme și alte cauze ext.	Fără traumatisme și alte cauze ext.	Total	Șansa expunerii	OR
1997	53	4288	4341	0,01	1
1998	19	2053	2072	0,01	0,75
1999	20	2954	2974	0,01	0,55
2000	30	3302	3332	0,01	0,74
2001	48	2219	2267	0,02	1,75
2002	32	3308	3340	0,01	0,78
2003	37	3301	3338	0,01	0,91
Total	239	21425	21664		

DISCUȚII

Cele mai numeroase cazuri observate au fost în grupa afecțiunilor mentale și a tulburărilor de comportament. Ele înregistrează și o tendință clară de creștere, vizibilă mai ales în mediul rural. Astăzi aproximativ 450 milioane de oameni suferă de boli mentale sau comportamentale, un număr redus dintre aceștia beneficiind de o terapie dintre cele mai elementare[3]. În general, mulți sunt victimizați pentru boala lor și devin ținte ale stigmatizării și discriminării din partea colectivității în care trăiesc[4].

Creșteri viitoare ale numărului celor suferinzi sunt posibile având în vedere îmbătrânirea populației și înrăutățirea condițiilor sociale[3,5-6]. Bolile mentale și comportamentale sunt estimate a ajunge până la 12% din totalitatea bolilor și totuși bugetele alocate sănătății mentale în majoritatea țărilor constituie mai puțin de 1% din bugetul total alocat sănătății[3,7]. Relația dintre gravitatea și costurile bolii este în mod clar disproporționată. Mai mult de 40% dintre țări nu au o politică a sănătății mentale și peste 30% nu au programe de

sănătate mentală. Peste 90% dintre state nu au o politică a sănătății mentale care să includă copiii și adolescenții. Mai mult, planurile de sănătate frecvent nu acoperă costurile pentru bolile mentale și comportamentale la același nivel ca și pentru celelalte boli, creând dificultăți economice semnificative pentru pacienți și familiile lor[3,7].

Importanța sănătății mentale a fost recunoscută de OMS încă de la formarea sa și este reflectată în definiția sănătății din Constituția OMS ca fiind „nu doar absența bolii sau a infirmității” ci mai degrabă „o stare de bine fizică, psihică și mentală”[1].

Dezordinile mentale și comportamentale sunt comune, afectând mai mult de 25% din toată populația, din toate țările și păturile sociale, indivizi de toate vârstele, femei și bărbați, bogați și săraci, din mediu urban sau rural. Au un impact economic asupra societăților și asupra calității vieții individului și familiei. Aproximativ 20% dintre toți pacienții consultați în asistența primară au una sau mai multe tulburări mentale. Una din 4 familii este posibil să

aibă cel puțin un membru cu o boală comportamentală sau mentală. Aceste familii nu numai că au nevoie de suport emoțional și fizic, dar de asemenea sunt nevoite să suporte impactul negativ al stigmatizării și discriminării[3 5].

Problemele de sănătate mentală au crescut semnificativ. În concordanță cu estimările de răspândire globală a bolilor, bolile mentale și neurologice figurează printre cauzele principale de îmbolnăvire. Din cele 10 cauze principale de dizabilitate 5 sunt boli mentale: depresia majoră unipolară, dependența de alcool, depresia bipolară, schizofrenia și boala obsesiv-compulsivă. Depresia singură ajunge la 4,1% din total, pe locul 4 între cauzele principale ale totalității bolilor[3,5].

Gradul gravității bolilor și dezordinilor mentale, întinzându-se de la stress până la depresie și de la nevroze până la psihoze majore este în general subestimat. În Europa proporția din populație cu boli mentale severe, înregistrată și raportată de fiecare țară în parte variază de la sub 1% până la 6%, cele mai multe țări găsindu-se în palierul 1-3%. Prevalența unor stări, cum ar fi anxietatea, variază de la țară la țară, posibil datorită diferențelor culturale, în timp ce ratele de prevalență pentru alte boli cum ar fi schizofrenia, sunt similare între diferitele țări, aproximativ de 1-2%. Dar bolile mai puțin grave, frecvent neînregistrate, au o prevalență mult mai mare. Marea majoritate a bolilor mentale minore sunt tratate de către comunitatea însăși sau la nivelul asistenței medicale primare, doar o mică proporție fiind tratată prin serviciile specializate de sănătate mentală. Studiile arată că problemele de sănătate mentală reprezintă până la 30% dintre consultațiile medicilor generalști din Europa[1,6].

Cauzele și impactul bolilor mentale variază cu diferiți factori sociali și economici. În Europa de Est, problemele de sănătate mentală au fost asociate cu o scădere a speranței de viață în ultima decadă, în relație cu modificările sociale și economice ce au avut loc în aceeași perioadă. În particular,

există unele dovezi asupra unei relații între starea precară socio-economică și prevalența depresiei[1,3].

În Europa sănătatea mentală este caracterizată de 3 factori principali. În primul rând nivelele economice, psihosociale și determinanții de mediu ai sănătății au un impact major asupra bunăstării populației și a serviciilor de sănătate mentală. În al doilea rând, stigmatizarea persistentă a bolilor mentale lasă mulți pacienți în servicii de custodie, cu consecințe asupra timpului de intervenție, umanizarea serviciilor și reintegrarea bolnavilor psihici în societate. În al treilea rând, condițiile legate de stress și neajutorare, cum ar fi depresia, suicidul, alcoolismul și comportamentul violent, au încă un impact major asupra morbidității și a mortalității premature, în special în partea de est a Europei. Urmările sunt de asemenea importante aici, reflectate în scăderea speranței de viață pentru bărbați, în timp ce femeile par să facă față mai bine stressului și schimbărilor sociale[1,3].

În particular, stigmatul asociat cu sănătatea mentală este unul dintre principalele obstacole în prevenția și tratamentul precoce, ca și pentru reintegrarea persoanelor vulnerabile din punct de vedere psihic în societate[1].

În studiul nostru în rândul afecțiunilor cu o tendință de creștere semnificativă din punct de vedere statistic se situează și afecțiunile musculo-scheletale. O treime (33%) dintre cei afectați au prezentat cifoscolioze, deformările coloanei vertebrale înregistrând un trend pozitiv (c2 test pentru trend =10,38; p=0,0013)

Aceste afecțiuni sunt comune, afectează toate grupele de vârstă, sunt însoțite de dizabilitate și handicap, creând o povară socială și economică considerabilă tuturor societăților[8]. Cel mai des implicată este coloana vertebrală urmată de membrul inferior sau șold și de membrul superior sau umăr[9,10].

În fiecare an aproximativ 14% din populația SUA suferă o afecțiune musculoscheletală care include: fracturi, dislocații, luxații și

intinderi suficient de severe încât activitatea să fie restricționată cel puțin jumătate de zi. Costurile indirecte prin câștigurile pierdute și servicii reprezintă un procent ridicat din acest cost deoarece, foarte mulți oameni sunt afectați în timpul celor mai productivi ani din viață[9,10].

CONCLUZII

Rezultatele noastre indică faptul că afecțiunile mentale și comportamentale sunt

surprinzător de frecvente în rândul adulților tineri de sex masculin și înregistrează o tendință de creștere în perioada analizată. Acest lucru se poate datora modificărilor sociale și economice dintr-o societate în tranziție, mediul rural fiind mai afectat.

De altfel, OMS atenționează că deceniile care vor urma vor marca o creștere semnificativă a afecțiunilor psihice la nivel mondial și din păcate majoritatea țărilor nu au programe de prevenire a lor.

BIBLIOGRAFIE

1. x x x , 2002, The European Health Report 2002, WHO, Copenhagen
2. x x x , 1992, International classification of diseases, 10th revision. WHO, Geneva
3. x x x , 2001, World Health Report: Mental health: new understanding, new hope. WHO, Geneva
4. Tyrer P., Tyrer F., 2005, Public mental health. In: R. Detels, J. McEwen, R. Beaglehole and H. Tanaka, eds. Oxford Textbook of Public Health (4th edn), pp. 1309–1328. Oxford University Press
5. Pardes H., Silverman M.M., and West, A., 1989, Prevention and the field of mental health: a psychiatric perspective. Annual Review of Public Health, 10: 403–22
6. Tyrer P., Casey P., and Ferguson B., 1991, Personality disorder in perspective. British Journal of Psychiatry, 159: 463–71
7. x x x , 2000, Rapport sur la santé dans le monde 2000. Pour un système de santé plus performant. Genève, Organisation Mondiale de la Santé
8. x x x , 1992, Rheumatic diseases. WHO Technical Report Series 816 , WHO, Geneva
9. Kelsey J.L., Sowers M., 2005, Musculoskeletal diseases In: R. Detels, J. McEwen, R. Beaglehole and H. Tanaka, eds. Oxford Textbook of Public Health (4th edn), pp. 1349–1368. Oxford University Press
10. Kelsey J.L., 1998, Musculoskeletal diseases. In: R.B. Wallace ed. Maxcy–Rosenau–Last Public Health and Preventive Medicine (14th edn), pp. 1005–17. Appleton and Lange, Stamford, CT

PARTICULARITĂȚI DE MORBIDITATE ACUTĂ ȘI CRONICĂ LA ELEVII UNEI ȘCOLI GENERALE TIMIȘORENE

Suciu O.¹, Vlaicu B.^{1,2}, Doroftei S.¹, Petrescu C.¹, Fira-Mlădinescu C.¹, Putnoky S.¹

¹Universitatea de Medicină și Farmacie “Victor Babeș” Timișoara

²Institutul de Sănătate Publică “Prof.Dr. Leonida Georgescu” Timișoara

REZUMAT

Boala fiind în parte un produs al condițiilor de mediu și de viață, frecvența și gravitatea îmbolnăvirilor într-o colectivitate de copii și tineri sunt dovada existenței factorilor nocivi în mediul dat și a rezistenței scăzute a organismului. Am studiat starea de sănătate într-o colectivitate școlară, pe un lot de 2640 elevi, cu vârsta cuprinsă între 6-14 ani, prin cercetarea morbidității acute și cronice, stabilită cu ocazia triajului epidemiologic efectuat după fiecare vacanță și a examenului medical de bilanț, de-a lungul unui an școlar. S-a calculat prevalența generală, prevalența specifică și indicele de pondere. Prevalența generală în colectivitate a fost descrescătoare la cele trei triaje, cea mai mare fiind în septembrie (1,7%) și cea mai mică în aprilie (1,32%), prevalența specifică în pediculoză a fost cea mai mare iar incidența generală cea mai crescută s-a înregistrat la clasa a-IV-a (1,15%). În concluzie, se impune prevenirea îmbolnăvirilor în colectivitățile de copii și tineri iar la cazurile odată apărute, tratamentul corespunzător.

Cuvinte cheie: elevi, sănătate, morbiditate.

ABSTRACT

The disease, partially a product of conditions of life and medium, frequency and gravity of sickness in a group of teenagers and children are the proof for existence of nocive factors in a medium related and for a low resistance of organism. We studied the state of health in a group of pupils, on a sample of 2640 pupils, age between 6 and 14 years old, by studying acute and chronic morbidity, establish in a epidemiological trial conducted after every holidays and a final medical exam, after one year.

Is establish general prevalence, specific prevalence and balanced index. General prevalence in colectivity was descending at all three trials, the highest was in september (1.7%) and the lowest in apryl (1.32%), specific prevalence in pediculose was the highest and the highest general incidence was at pupils from IV-th class (1.15).

In conclusion, must prevent illness in colectivity of children and teenagers, and in case of disease must apply an appropriate treatment.

Key words: pupils, health, morbidity

INTRODUCERE

Prin sănătatea unei colectivități de copii și adolescenți se înțelege acea stare care se caracterizează printr-o bună și echilibrată dezvoltare somato-psihică a populației respective, prin absența bolilor și a mortalității, prin adaptarea multilaterală, rapidă și adecvată la cerințele vieții colective și prin randament școlar ridicat [1,2,3].

Variațiile stării de sănătate pot fi condiționate de factorii “intrinseci”, care țin de organism (ereditate, metabolism) sau de cei “extrinseci” din mediul înconjurător (de natură fizico-chimică, biologică, socială). În general, factorii intrinseci și cei extrinseci se combină în acțiunea lor asupra organismului, devenind dificilă precizarea ponderii pe care o are fiecare separat [4,5].

Întreaga perioadă de copilărie și de adolescență este dominată de procesele de creștere și dezvoltare, sub semnul acestor procese stând: sensibilitatea mai mare față de factorii ecologici comparativ cu adultul și gradual mai crescută în perioadele cu ritm de creștere mare (perioada intrauterină și peripuberală), reacțiile de intensitate crescută, particularitățile legate de sex, cu cât fiind vârsta mai mică, homeostazia este mai fragilă și impactul factorilor de mediu este mai puternic.

Considerând morbiditatea prin prisma efectului nociv al mediului și al condițiilor de viață, pe medic îl interesează următoarele aspecte în legătură cu bolile copiilor și adolescenților:

- condițiile igienico-sanitare de funcționare și de mediu din colectivitățile de copii și tineri, condiții care pot să favorizeze, să producă sau să agraveze unele boli;
- susceptibilitatea organismului la acțiunea nocivă a acestor factori, în funcție de particularitățile morfo-fiziologice și psiho-emoționale ale etapei respective de funcționare;
- mecanismul de acțiune a factorilor nocivi de mediu;

- gravitatea momentană a bolii și consecințele ei de mai târziu asupra sănătății;

- posibilitățile de a înlătura acțiunea nocivă a factorilor de mediu pentru ca această boală să nu se mai producă [6,7].

MATERIAL ȘI METODĂ

S-a realizat studiul stării de sănătate într-o colectivitate școlară prin cercetarea morbidității acute și cronice, stabilită cu ocazia triajului epidemiologic efectuat la intrarea în colectivitate, după fiecare vacanță a anului școlar (la început de an școlar, după vacanța de iarnă și cea de primăvară) și a examenelor medicale de bilanț, în clasele I, a IV-a și a VIII-a, având ca scop depistarea îmbolnăvirilor acute infecto-contagioase, în vederea izolării și tratării cazurilor de boală, și a împiedicării pătrunderii focarelor de infecție în colectivitate.

Colectivitatea de copii unde s-a efectuat studiul are un efectiv de 2.640 de elevi, cu vârsta cuprinsă între 6-14 ani, dintre care, 1.318 sunt băieți și 1.322 fete, repartiția procentuală a elevilor pe cicluri de învățământ fiind de 1.543 subiecți (58,45%) pentru ciclul primar, clasele I-IV și de 1.097 (41,55%) pentru ciclul gimnazial, clasele V-VIII.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Utilizând datele de morbiditate acută și cronică și cele obținute prin efectuarea triajului epidemiologic în colectivitatea de școlari, s-au calculat indicii intensivi de morbiditate: prevalența și incidența, precum și ponderea ca indice extensiv.

Prevalența generală în colectivitate a fost descrescătoare la cele trei triaje, cea mai mare fiind în septembrie, la început de an școlar și cea mai mică, în aprilie, după vacanța de primăvară, și superioară la fete față de băieți (Tabelul 1).

Tabelul 1. Prevalența generală la cele trei triaje epidemiologice

Data triajului	Prevalența generală (%)	
	Septembrie 1996	Băieți
Fete		1,97
Ianuarie 1997	Băieți	1,52
	Fete	1,74
Aprilie 1997	Băieți	1,06
	Fete	1,59

Pediculoza se situează, ca frecvență, pe primul loc în cadrul bolilor acute în colectivitatea studiată, cea mai mare prevalență calculându-se la începutul anului școlar, de 0,95%, după care scade la celelalte examene, întotdeauna fiind mai

mare la fete comparativ cu cea înregistrată la băieți (Tabelul 2). La ciclul primar prevalența specifică a scăzut în ianuarie și apoi a crescut în aprilie, iar la ciclul gimnazial, a crescut în ianuarie.

Tabelul 2. Prevalența specifică în pediculoză la cele trei triaje epidemiologice

Data triajului	Prevalența specifică în pediculoză (%)	
	Septembrie 1996	Băieți
Fete		1,21
Ianuarie 1997	Băieți	0,83
	Fete	0,98
Aprilie 1997	Băieți	0,38
	Fete	0,68

Anginele fără Streptococ beta hemolitic se situează, ca frecvență, pe locul al doilea în cadrul bolilor acute diagnosticate în colectivitatea studiată. La cele trei triaje, prevalența a scăzut inițial de la 0,42% la 0,34%, apoi a crescut la 0,53%, cea

înregistrată la fete fiind mereu mai mare comparativ cu băieții. La ciclul primar, prevalența a scăzut în ianuarie, pentru ca apoi să crească în aprilie, iar la ciclul gimnazial a crescut constant (Tabelul 3).

Tabelul 3. Prevalența specifică în angina fără streptococ beta hemolitic la cele trei triaje epidemiologice

Data triajului	Prevalența specifică în angina fără Streptococ beta hemolitic (%)	
Septembrie 1996	Băieți	0,38
	Fete	0,45
Ianuarie 1997	Băieți	0,23
	Fete	0,45
Aprilie 1997	Băieți	0,30
	Fete	0,76

Pe locul al treilea ca frecvență în cadrul bolilor acute se situează anginele cu Streptococ beta hemolitic, prevalența specifică crescând de la 0,11% în septembrie la 0,26% în ianuarie și apoi a

scăzut la 0,15% în aprilie. Afectiunea a fost mai frecventă la băieți. La ciclul primar, prevalența a scăzut în ianuarie și a crescut în aprilie iar, la ciclul gimnazial a fost mai crescută în ianuarie (Tabelul 4).

Tabelul 4. Prevalența specifică în angina cu Streptococ beta hemolitic la cele trei triaje epidemiologice

Data triajului	Prevalența specifică în angina cu Streptococ beta hemolitic (%)	
Septembrie 1996	Băieți	0,07
	Fete	0,15
Ianuarie 1997	Băieți	0,38
	Fete	0,15
Aprilie 1997	Băieți	0,23
	Fete	0,07

Hepatita virală acută se situează, ca frecvență, pe locul al patrulea în cadrul bolilor acute, având o pondere de 7,32% fiind urmată de scabie cu o pondere de 2,44%.

S-au efectuat examenele medicale de bilanț în clasele I, a IV-a și a VIII-a având ca scop depistarea îmbolnăvirilor cronice în vederea dispensarizării cazurilor de boală.

Au fost examinați toți școlarii (1021 subiecți) din clasele vizate, dintre care, 509 băieți și 512 fete, repartitia pe clase fiind de 332 de elevi în clasa I, 435 în a IV-a și 254 în clasa a VIII-a.

Numărul cazurilor de boală a fost de 51, dintre care 24 cazuri la băieți și 27 la fete. Cea mai mare pondere s-a înregistrat la viciile de refracție și la hipotrofia staturală

manifestă, cu câte 19,6%, pentru celelalte afecțiuni ponderile fiind înregistrate în Tabelul 5.

Tabelul 5. Ponderea îmbolnăvirilor cronice la colectivitatea școlară

Boala cronică	Ponderea (%)
Vicii de refracție, hipotrofie staturală manifestă	19,60
Anemie feriprivă	13,73
Hepatită	11,76
Boli ale pielii	7,84
Tulburări de vedere, hipotrofie ponderală manifestă	5,88
Întârziere mintală ușoară, afecțiuni cronice ale amigdalelor, vegetații adenoide, astm bronșic, bronșită asmatiformă	3,92
Otită medie, anomalii congenitale ale inimii și ale aparatului circulator	1,96

CONCLUZII

Cunoscând îmbolnăvirile acute și cronice dintr-o colectivitate de copii, pe de o parte, și condițiile igienico-sanitare optime și aplicate la timp, pe de altă parte, devine necesară prevenirea îmbolnăvirilor și la cazurile odată apărute, tratamentul acestora. Prevenirea și combaterea bolilor transmisibile constă în depistarea surselor de infecție reprezentate de bolnavi, contacți și purtătorii de germeni patogeni, izolarea și tratarea lor și împiedicarea pătrunderii în colectivitate, reducerea răspândirii bolii prin organizarea circuitelor funcționale în instituțiile de învățământ, asanarea mediului

ambiant, creșterea rezistenței generale nespecifice a copiilor printr-o alimentație optimă, călirea organismului prin factori naturali, organizarea optimă a programului de activitate și odihnă, precum și creșterea rezistenței specifice prin vaccinări.

În ceea ce privește bolile cronice, prevenirea și combaterea lor constă în: depistarea precoce și identificarea factorilor de risc, dispensarizarea copiilor cu afecțiuni cronice, stabilirea tratamentului profilactic și curativ, controlul periodic, analiza factorilor de risc și stabilirea eficienței măsurilor medicale prin recuperarea copiilor bolnavi.

BIBLIOGRAFIE

1. Debar, D., Mazel, H., 1963, Techniques et perspectives de medecines scolaire. Ed. Doin, Paris
2. Kelemen, A. și colab., 1972, Dinamica morbidității generale și specifice în unele colectivități studentești. Revista Igiena, vol. XXI, nr.12
3. Vlaicu, B., coordonator, 2000, Elemente de igiena copiilor și adolescenților. Editura Solness, Timișoara
4. Antal, A., 1978, Igiena școlară. Editura Medicală, București

5. Bucur, G., 1982, Orientare școlară și profesională. Inspectoratul Școlar și Casa Personalului Didactic, București
6. Peteanu, M., 1971, Examinarea medicală în scop de selecție și orientare școlară și profesională. Editura Didactică și Pedagogică, București
7. Vlaicu, B. și colaboratorii, 1996, Dinamica bolilor transmisibile în colectivități de copii și tineri din teritoriul arondat Centrului Medical Timișoara, în anul 1995. Sesiunea Științifică I.I.S.P., București

STUDIUL UNOR INDICATORI CHIMICI DE CALITATE PENTRU PREPARATE DIN CARNE TRADIȚIONALE

Vlaicu Ș.¹, Flucsă F.¹, Vlaicu B.², Fira-Mlădinescu C.², Petrescu C.², Putnoky S.², Suci O.², Fira-Mlădinescu O.²

¹Direcția de Sănătate Publică a județului Timiș

²Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” Timișoara

REZUMAT

Studiul particularităților chimice ale preparatelor din carne constituie o metodă directă de cercetare a calității. Metodologia cuprinde recoltarea probelor de alimente ca și componentă a inspecției sanitare, analiza chimică și interpretarea rezultatelor prin raportare la normativele în vigoare. S-au efectuat 2970 analize chimice în perioada 1997 – 2001 în Laboratorul Direcției de Sănătate Publică Timiș, pentru 10 preparate din carne tradiționale și pentru 7 indicatori chimici. Un procent de 91,3% (2711) probe au fost corespunzătoare. S-au inventariat riscurile chimice asociate preparatelor din carne și s-au formulat recomandări de remediere a acestora.

Cuvinte cheie: preparate din carne, calitate, riscuri chimice

ABSTRACT

The study of chemical characteristics of meat products is a direct method for quality assessment. The methodology includes collection of food samples as a component of health inspection, chemical analysis and interpretation of results by comparison to present normatives. During the period 1997 – 2001, 2970 chemical analysis were performed in the Laboratory of the District Direction of Public Health Timiș for 10 traditional meat products and for 6 chemical indicators. A percent of 91.3 (2711) samples were according to normatives. Chemical risks associated to meat products were reviewed and remedy recommendations were formulated.

Key words: meat products, quality, chemical risks

INTRODUCERE

Calitatea preparatelor din carne constituie obligație legală și este asigurată prin standardele de produs și de sănătate, și este responsabilitatea producătorului, regăsită în certificatul de calitate.

Calitatea preparatelor din carne este asociată cu:

- promovarea sănătății consumatorilor, prin valoarea lor nutritivă
- securitatea alimentelor, dată de lipsa contaminanților
- calitatea serviciilor din unitățile de producție alimentară, tradusă prin diversitatea și conservarea alimentelor
- satisfacția psihică a consumatorilor conferită de aroma, culoarea, mirosul și prospețimea alimentelor.

Studiul calității preparatelor din carne se poate efectua prin determinarea unor criterii de calitate directe, cum ar fi particularitățile chimice[1].

Lucrarea de față își propune să prezinte proprietățile chimice ale unor preparate din carne tradiționale consumate de către populația din zona de vest a României.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-au recoltat 470 probe din 10 preparate din carne tradiționale (preparate proaspete: crenvurști, parizer de porc și de vită, polonez; preparate semiafumate: salam italian, de porc, de vară, cârnați Harghita, de porc, trandafir) cu respectarea cerințelor pentru examenul chimic[2], din unități de prelucrare a cărnii din județul Timiș, în cadrul inspecției sanitare, în perioada 1997-2001.

S-au efectuat 2970 analize chimice prin metodele standard [3], în laboratoarele Direcției de Sănătate Publică Timiș.

Indicatorii chimici de calitate determinați au fost:

- indicatori de compoziție și valoare nutritivă: conținutul în proteine totale (%), conținutul în collagen (%), raportul procentual collagen/proteine totale [4],

conținutul în grăsimi (%) [5], conținutul în apă (%) [6]

- indicatori de conservare: conținutul în nitriți (mg NO₂/100g produs)[7] și conținutul în NaCl (%) [8]

- indicatori de alterare: azotul ușor hidrolizabil (mg NH₃/100 g produs)[9].

Interpretarea rezultatelor analizelor calității chimice a preparatelor din carne s-a făcut prin raportare la normativele din România pentru alimente[10].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

1. Interpretarea analitică a rezultatelor indicatorilor chimici prin raportare la normele sanitare

1.1. Conținutul în proteine totale (%)

Un conținut de proteine totale sub limitele minime s-a determinat la 34,7% (163) dintre probele examinate.

Carnea, ca și materie primă primordială pentru preparatele din carne, are o valoare biologică mare. Ea conține toate substanțele nutritive care se întâlnesc și în corpul uman, în forme ușor digerabile și asimilabile și cu rol de stimulente ale secrețiilor digestive. Proteinele din carne sunt în proporție medie de 18,5% (minimă la carnea de porcine, 10%) și constituie cea mai importantă componentă biologică.

Concentrația de proteine din preparatele din carne variază în funcție de procesul tehnologic[11].

Determinarea proteinelor totale prin metoda aplicată nu permite evidențierea separată a componentelor animale și a celor vegetale. Pe lângă proteinele din materia primă, în unele preparate se adaugă deliberat, într-o concentrație prestabilită, proteine de origine vegetală conținute în făina de soia, unele extracte proteice din soia sau hidrolizate din soia. Se impune depistarea adausurilor în cantități esecive, prin metode calitative și cantitative[3].

1.2. Raportul collagen/proteine totale (%)

Față de un maxim admis de colagen, de 1/5 din proteinele totale, la 20,7% (60) dintre probele examinate, proporția colagenului a fost mai mare.

Proteinele stromei musculare de tipul colagen, elastină, reticulină, sunt proteine care determină textura și rigiditatea cărnii.

1.3. Conținutul în grăsimi (%)

Depășirea concentrației maxime de grăsimi în preparatele din carne s-a constatat în cazuri rare, 1,1% (5).

Grăsimea din carne variază mult cantitativ, între 2-40%. Proporția de grăsimi crește cu gradul de îngrășare și cu vârsta animalelor, ceea ce se însoțește de creșterea valorii calorice, dar și de scăderea frăgezimii și digerabilității cărnii, a conținutului în proteine. Calitativ, lipidele prezintă concentrații variabile de acizi grași polinesaturați în carnea diferitelor specii. Carnea de porcine este mai bogată în acid linoleic, linolenic și arahidonic față de carnea de bovine, de unde și coeficientul de utilizare digestivă mai bună la carnea de porcine. Predominanța acizilor grași saturați față de cei polinesaturați constituie un factor de risc pentru hipercolerestomie, boli degenerative cardiovasculare și unele neoplasme[11].

1.4. Conținutul în apă (%)

La un procent de 3,0% (14) dintre probele examinate s-au obținut concentrații de apă peste cerințele igienice.

Conținutul în apă al preparatelor din carne aduce informații asupra valorii nutritive a materiei prime, la rândul ei în corelație cu vârsta și gradul de îngrășare al animalelor; randamentul tehnologic; perisabilitatea preparatelor; coeficientul de utilizare digestivă[11].

1.5. Conținutul în nitriți (mg NO₂/100 g produs)

În toate cele 470 probe de preparate din carne, rezultatele s-au situat sub

Concentrația mai crescută a acestor proteine scade valoarea biologică a cărnii și preparatelor din carne prin conținutul dezechilibrat de aminoacizi esențiali (lipsa de triptofan și cistină, urme de metionină) și prin prezența crescută la acțiunea enzimelor digestive umane[11].

recomandările igienice de maximum 7 mg NO₂/100 g produs.

Nitriții și nitrații de sodiu și potasiu se folosesc ca și conservanți, având o acțiune antiseptică. Aceste substanțe chimice formează cu hemoglobina nitrozohemoglobină care trece prin tratament termic în nitrozohemocromogen de culoare roșie. Astfel, preparatele din carne prezintă pe secțiune o culoare specifică roz-roșie.

Azotații sunt puțin toxici pentru om. Azotații și azotații reduși bacterian în tubul digestiv la nitriți, au o importantă acțiune methemoglobinizantă ducând la hipoxie și anoxie tisulară. Nitriții din preparatele din carne se pot cupla cu unele amine rezultate din desmoliza aminoacizilor din tubul digestiv și formează nitrozamine, unele cu potențial cancerigen hepatic[11].

1.6. Conținutul în NaCl (%)

Dintre probele examinate, la 3,6% (17) concentrația de NaCl a depășit normele sanitare.

NaCl este un conservant care modifică presiunea osmotică: deshidratează alimentele cu formare de ioni de clorură nocivi pentru microorganisme; diminuează cantitatea de oxigen necesară microorganismelor anaerobe și le sensibilizează la efectul dăunător al dioxidului de carbon; împiedică activitatea enzimatică din carne.

Efectul conservant este amplificat prin mărunțirea alimentului și prin asocierea clorurii de natriu cu zahăr, nitriți, uscarea. Dezavantaje: efectul higroscopic al natriului este factor de risc în patologia cardiovasculară; prin deshidratarea

produsului, în apa extrasă trec și nutrienți[11].

1.7. Conținutul în azot ușor hidrolizabil (mg NH₃/100 g produs)

Nici una dintre probele de preparate din carne examinate în perioada 1997-2001 nu a prezentat depășiri ale concentrației de amoniac, maximum 45 mg NH₃/100 g produs.

2. Interpretarea analitică a rezultatelor indicatorilor chimici prin raportare la normele sanitare, la preparate din carne

2.1. Crenvurști, 420 analize chimice

Indicatori chimici cu rezultate necorespunzătoare:

- conținut în proteine totale scăzut, 24,3% (17)
- raportul colagen/proteine totale cu mai mult colagen, 16,7% (5)
- conținut în apă crescut, 1,4% (1)
- conținut în NaCl crescut, 1,4% (1).

2.2. Parizer de porc, 520 analize chimice

Indicatori chimici cu rezultate necorespunzătoare:

- conținut în proteine totale scăzut, 37,5% (30)
- raportul colagen/proteine totale cu mai mult colagen, 20,5% (15)
- conținut în apă crescut, 1,4% (1)
- conținut în NaCl crescut, 1,4% (1).

2.3. Parizer de vită, 70 analize chimice

Indicatori chimici cu rezultate necorespunzătoare:

- conținut în proteine totale scăzut, 30,0% (3)
- raportul colagen/proteine totale cu mai mult colagen, 30,0% (3).

2.4. Polonez, 490 analize chimice

Indicatori chimici cu rezultate necorespunzătoare:

- conținut în proteine totale scăzut, 30,0% (124)

Putrefacția cărnii și a preparatelor din carne are loc sub acțiunea florei microorganismelor proteolitice care acționează de la suprafață spre profunzime, cu consum de oxigen (Staphylococcus, Streptococcus, Proteus, E.coli, B.subtilis, B.mezentericus), și apoi, a florei anaerobe producătoare de compuși toxici (Cl.perfringens, Cl.putrificus, B.bifidus). Proteinele sunt degradate cu eliberare de amoniac, hidrogen sulfurat, amine urât mirositoare[11].

- raportul colagen/proteine totale cu mai mult colagen, 22,5% (9).

2.5. Salam italian, 250 analize chimice

Indicatori chimici cu rezultate necorespunzătoare:

- conținut în proteine totale scăzut, 47,5% (19)
- raportul colagen/proteine totale cu mai mult colagen, 20,0% (4)
- conținut în grăsimi crescut, 2,5% (1).

2.6. Salam de porc, 330 analize chimice

Indicatori chimici cu rezultate necorespunzătoare:

- conținut în proteine totale scăzut, 26,0% (13)
- raportul colagen/proteine totale cu mai mult colagen, 20,0% (18)
- conținut în grăsimi crescut, 4,0% (2)
- conținut în apă crescut, 2,0% (1)
- conținut în NaCl crescut, 4,0% (2).

2.7. Salam de vară, 560 analize chimice

Indicatori chimici cu rezultate necorespunzătoare:

- conținut în proteine totale scăzut, 44,4% (40)
- raportul colagen/proteine totale cu mai mult colagen, 14,0% (7)
- conținut în apă crescut, 4,4% (4)
- conținut în NaCl crescut, 2,2% (2).

2.8. Cârnați Harghita, 140 analize chimice

Indicatori chimici cu rezultate necorespunzătoare:

- conținut în proteine totale scăzut, 45,0% (9)

- raportul colagen/proteine totale cu mai mult colagen, 20,0% (4)
- conținut în grăsimi crescut, 10,0% (2)
- conținut în NaCl crescut, 25,0% (5).

2.9. Cârnați de porc, 140 analize chimice
Indicatori chimici cu rezultate necorespunzătoare:

- conținut în proteine totale scăzut, 20,0 (4)
- raportul colagen/proteine totale cu mai mult colagen, 25,0% (3)
- conținut în apă crescut, 35,0% (7)
- conținut în NaCl crescut, 25,0% (3).

2.10. Cârnați trandafir, 50 analize chimice
Indicatori chimici cu rezultate necorespunzătoare:

- conținut în proteine totale scăzut, 40,0% (4)
- conținut în NaCl crescut, 10,0% (1).

CONCLUZII

1. Au predominat analizele corespunzătoare chimic:

- 91,3%(2711) din totalul analizelor efectuate
- pentru cei 7 indicatori de calitate:
 - 100% (470) pentru conținutul în nitriți și azot ușor hidrolizabil
 - 98,9% (465) pentru conținutul în grăsimi
 - 97,0% (456) pentru conținutul în apă
 - 96,4% (453) pentru conținutul în NaCl
 - 79,3% (230) pentru raportul colagen/proteine totale
 - 65,3% (307) pentru conținutul în proteine totale
- pentru cele 10 preparate din carne: nici un preparat nu a prezentat un maxim de 100% rezultate corespunzătoare normativelor.

2. Rezultate necorespunzătoare chimic:

- pentru total, 8,7% (259)
- pentru indicatorii chimici de calitate:
 - proteine totale, 34,7% (163)

- raport colagen/proteine totale, 20,7% (60)
- NaCl, 3,6% (17)
- apă, 3,0% (14)
- grăsimi, 1,1% (5)

- pentru preparate din carne (cu cele mai crescute prevalențe ale analizelor necorespunzătoare):

- cârnați de porc: creșterea raportului colagen/proteine totale, 25,0% (5), a conținutului în apă, 35,0% (7) și a conținutului în NaCl, 25,0% (5)
- cârnați Harghita: scăderea proteinelor totale, 45,0% (9); creșterea raportului colagen/proteine totale, 20,0% (4) și a conținutului de NaCl, 25,0% (5)
- salam de vară: scăderea proteinelor totale, 44,4% (40) și creșterea raportului colagen/proteine totale, 14,0% (7)
- parizer de porc: scăderea conținutului de proteine, 37,5% (30) și creșterea raportului colagen/proteine totale, 25,0% (15).

3. Preparatele din carne la care prevalența rezultatelor necorespunzătoare normativelor a fost mai mare, fac parte din gama preparatelor preferate de populația românească sub aspectul tradiției, dar și sub aspectul accesibilității oferite de prețul lor mai scăzut.

4. Riscuri chimice asociate preparatelor din carne, care decurg din analiza rezultatelor

4.1. Riscuri asociate alimentelor

Folosirea materiei prime de calitate suboptimă, legată de starea de nutriție, gradul de îngrășare și vârsta animalelor.

Substituția cărnii cu subproduse comestibile și organe cu valoare biologică mai scăzută: mai sărace în proteine și mai bogate în țesut conjunctiv neutilizabil sau parțial utilizabil digestiv.

Substituția cărnii cu carne separată mecanic. Substituția cărnii cu slănină.

4.2. Riscuri asociate metodelor de lucru

Folosirea unor cantități excesive de apă și fulgi de gheață.

Folosirea excesivă de clorură de natriu: nerespectarea rețetei de conservare; recurgerea la efectul higroscopic al NaCl cu creșterea conținutului de apă în detrimentul altor nutrienți[12-14].

5. Recomandări de reducere/eliminare a riscurilor chimice asociate preparatelor din carne

Recepția materiilor prime și auxiliare sănătoase: certificate de calitate; control sanitar veterinar al materiei prime; controlul materialelor auxiliare; analize de laborator pentru verificarea datelor înscrise în certificatul de calitate.

Respectarea rețetelor de fabricație.

Prevenirea formării de compuși de alterare în alimente.

Efectuarea de analize chimice de autocontrol (în laboratorul propriu).

Informarea personalului prin cursuri care oferă noțiuni fundamentale de igienă și care vizează starea de sănătate și de igienă a personalului, riscurile de contaminare chimică a alimentelor și a personalului operativ, necesitatea autocontrolului permanent la locul de muncă.

Monitorizarea continuă a unității prin autocontrol și inspecție sanitară.

Stabilirea indicilor de eficiență pentru autocontrol și inspecție sanitară: îmbunătățirea calității chimice a preparatelor din carne[15-18].

BIBLIOGRAFIE

1. Vlaicu Ș., 2003, Contribuții la studiul condițiilor igienico-sanitare din unități de prelucrare a cărnii din județul Timiș și măsuri de optimizare a acestora, UMF Timișoara, Teză de doctorat
2. STAS 3103-83. Recoltarea probelor de preparare pentru verificarea proprietăților organoleptice, fizice și chimice
3. Dumitrescu H., Milu C., 1997, Controlul fizico-chimic al alimentelor. Ed. Medicală București
4. STAS 9065/4-81. Preparate din carne. Determinarea substanțelor proteice totale
5. STAS 9065/2-73. Preparate din carne. Determinarea conținutului de substanțe grase
6. STAS 9065/3-73. Preparate din carne. Determinarea conținutului de apă
7. STAS 9065/9-74. Preparate din carne. Determinarea conținutului de nitriți
8. STAS 9065/5-73. Preparate din carne. Determinarea clorurii de sodiu
9. STAS 9065/7-74. Preparate din carne. Determinarea azotului ușor hidrolizabil
10. HGR 1198/2002 privind aprobarea Normelor de igienă a produselor alimentare
11. Vlaicu B., Vlaicu Ș., Ursoniu S., 1998, Factorul de mediu aliment și sănătatea publică, Ed. Eurobit Timișoara
12. Brooke-Taylor S., 2002, Practical approaches to risk assesment. Biomed Environ Sci, vol. 14(1-2):14-20
13. Codex Alimentarius, 1991, Definitions generales du HACCP system. Doc. CX/FH91/16
14. Daghe V., Nicolau N., 1999, Evaluarea rapidă și obiectivă a riscului in circuitul alimentelor, Aplicații HACCP, Merck, București
15. x x x, 2001, Developing an integrated approach to food safety, Vet Rec, vol.149(17):504-7
16. x x x, 2003, Operation Liberty Shield: new food security guidance, FDA Consum, vol.37(3):18-9
17. M.A.I.A., 1976, Legea sanitară veterinară nr.60/1974. Norme și măsuri sanitare veterinare
18. M.S., 2002, Legea nr. 57, Reglementarea producției, circulației și comercializării alimentelor

CELULARITATEA SALIVARĂ ȘI LEZIUNILE ODONTALE

Goția S. L.¹, Goția S. R.¹, Podariu A.²

¹Centrul de Studii în Medicina Preventivă

²Universitatea de Medicină și Farmacie “Victor Babeș” Timișoara, Stomatologie Preventivă și Comunitară

REZUMAT

Una din cele mai răspândite boli, care afectează toate grupele sociale, este caria dentară. În acest studiu ne-am propus să cercetăm celulele din salivă implicate direct (microorganisme cariogene) și indirect (celule cu rol de apărare) în etiopatogenia cariei, în corelație cu stresul. Studiul a fost realizat pe un lot de studenți (35 cazuri). S-a calculat indicele DMF (decay missed filled) și s-au recoltat probe de salivă. Din salivă s-a determinat volumul, debitul salivar, capacitatea tampon și pH-ul. Riscul efectiv de carie s-a stabilit prin determinarea numărului de Streptococi mutans și de Lactobacili din salivă. Capacitatea de apărare locală s-a evidențiat prin numărul de leucocite, de celule epiteliale din salivă și prin viabilitatea lor, din saliva recoltată înainte și imediat după examen. Studiul a arătat o creștere a parametrilor salivari implicați în patogenia cariei în funcție de perioada de stres. De aceea, recomandăm o atenție sporită la igiena bucală în aceste perioade.

Cuvinte cheie: celule salivare, apărare locală, stres

ABSTRACT

One of the most common disease which affect all social groups is dental cavity. In this study were investigated salivary cells implicated direct (cariogenic microorganisms) and indirect (defence cells) in cavity ethiopatogeny, correlated with stress. The study was performed on a group of students (35 cases). There were investigated DMF (decay missed filled) index, and saliva samples were collected. From saliva were determined volume, salivary flow, neutralising capacity, pH. Cavity risk was determined by the number of Streptococcus mutans and Lactobacillus. Local defence system was investigated by the number leucocytes and of epithelial cells, and their viability, from saliva collected before and after an exam. The study revealed that salivary factors related with caries are increased during stress periods, so we recommend an increased attention for oral hygiene during these periods.

Key words: salivary cells, local defence, stress

INTRODUCERE

Caria dentară este o boală infecțioasă microbială, care are ca rezultat disoluția și distrugerea localizată, ireversibilă în a structurilor dure ale dinților. Dacă leziunea carioasă nu este tratată va evolua distrugând în totalitate țesuturile dentare, ajungând să infecteze pulpa dentară [1] și țesuturile periodontale [2].

Factorul etiologic determinant al cariei dentare este placa bacteriană, care este un strat moale, puternic aderent la suprafața dinților [3]. În timpul aportului alimentar bacteriile sunt hrănite cu carbohidrați, proces care duce la eliberarea de produși de catabolism, acizi care scad pH-ul local. Smalțul începe să se demineralizeze eliberând ioni de calciu și fosfor [4-6].

Mecanismul bacterian de formare a cariei implică:

- concentrarea unui număr foarte mare de microorganisme, dintre care unele acidogene, pe o suprafață mică; la indivizii carioactivi în placă predomină *Streptococul mutans* care, pentru a fi patogen, trebuie să domine interfața dinte-placă
- capacitatea *Streptococului mutans* de a metaboliza o varietate mare de polizaharide producând masiv acid
- posibilitatea de a produce acid și în lipsa hidraților de carbon prin utilizarea levanului și a amilopectinei
- menținerea pH-ului plăcii sub valoarea critică de 5,5 [7].

Deși etiopatogenia cariei nu este complet elucidată, se poate aprecia că în producerea fenomenului lezional intervin simultan trei grupe de factori: constituționali, alimentari și bacterieni.

Țesuturile moi și dure orale se află sub protecția factorilor nespecifici și specifici imuni, cu rol de limitare a colonizării microbiene și de prevenire a penetrării noxelor prin aceste suprafețe în profunzime [8].

Factorii imuni nespecifici prezenți în salivă includ lizozimul, sistemul lactoperoxidazei, lactoferina, glicoproteine cu greutate mare, alți compuși salivari care acționează ca aglutinine bacteriene. Apărarea specifică

împotriva patogenilor odontali depinde în principal de sistemul imun mucozal comun, respectiv de anticorpii salivari, imunoglobulina IgA [9].

Luând în considerare funcțiile anticorpilor IgA secretori în inhibarea aderenței bacteriilor la suprafețe, este probabil ca aceștia să controleze dezvoltarea plăcii dentare, prin inhibarea depunerii microorganismelor pe suprafețele dentare [10].

Spre deosebire de IgAs, IgG poate activa complementul, acționând ca o opsonină și facilitează, astfel, fagocitoza bacteriană [11] având rol important în eliminarea *Streptococului mutans* din placa dentară.

MOTIVAȚIA TEMEI

Din studiul literaturii de specialitate s-au evidențiat următoarele aspecte privind etiologia cariei:

- factorul determinant al cariei este placa bacteriană
- principalele bacterii cariogene sunt *Streptococcus mutans* și *Lactobacillus acidophilus*
- factorul salivă influențează apariția cariei prin: pH, capacitate tampon, factori locali de apărare.

Pornind de la datele din literatură, ne-am propus să investigăm unii parametri salivari implicați în favorizarea apariției leziunii carioase, corelați cu perioadă de stres.

MATERIAL ȘI METODĂ

În acest studiu s-au investigat factorii salivari implicați în leziuni carioase la un lot de studenți cu vârstă de 20-21 ani (18 cazuri) și cu vârstă de 22-23 ani (17 cazuri). Din salivă s-au determinat *Streptococul mutans* cu kitul Dentocult SM, *Lactobacilul Acidophilus* cu kitul Dentocult LB și capacitatea tampon salivară cu trusa Dentobuff® Strip, de la firma VIVACARE. La subiecții luați în studiu s-a făcut formula dentară și s-a calculat indicele DMF (D- decayed, M- missing, F- filled).

De asemenea, s-a recoltat salivă stimulată prin masticarea tabletei de parafină, înainte

de examen și imediat (în primele 5 minute) după terminarea examenului.

Determinarea volumului și debitului salivar stimulat: s-a măsurat volumul de salivă obținută în urma masticației și s-a determinat debitul salivar pe minut.

Studiul celularității salivare din sedimentul salivar, s-au determinat următorii parametri:

- număratoarea leucocitelor și a celulelor epiteliale în cameră Burker, folosind același principiu ca și la număratoarea leucocitelor sanguine [12]. Rezultatul s-a exprimat în Nr. Leucocite sau epitelii/mm³;
- viabilitatea celulară: cu colorantul vital tripan blue s-a determinat, la microscop, proporția de celule care

exclud colorantul (celule necolorate, vii), exprimându-se procentual (%).

Prelucrarea statistică rezultatele parametrilor investigați au fost prelucrate statistic calculându-se: media, deviația standard. Pentru compararea rezultatelor înainte și după examen s-a folosit testul t Student.

REZULTATE

La lotul de studenți cu vârstă de 20-21 ani (18 cazuri) și cu vârstă de 22-23 ani (17 cazuri) s-a realizat testul screening cu ajutorul truselor de la firma VIVACARE. Astfel, s-au determinat cantitatea de Streptococ mutans, Lactobacil, capacitatea tampon a salivei și DMF. Rezultatele sunt prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1. Rezultatele testelor screening: Dentocult SM, LB și Dentobuff la lotul de studenți

Nr. cazuri	Dentocult LB			Dentocult SM			DMF media
	Lactobacili			Streptococ mutans			
	Normal	Crescut	Foarte crescut	Normal	Crescut	Foarte crescut	
18	14	4	-	8	4	6	1,56
	77,78%	22,22%	-	44,45%	22,22%	33,33%	
17	16	1		15	2	-	1,93
	94,11%	5,89%		88,24%	11,76%	-	

Dentobuff

Nr. cazuri	Vârstă	Flux salivar/min.	Dentobuff			DMF media
			capacitate medie	capacitate scăzută	capacitate crescută	
18	20-21	1,2-1,6 ml	12	4	2	1,56
			66,66%	22,23%	11,11%	
17	22-23	1,4-1,8 ml	15	1	1	1,93
			88,24%	5,88%	5,88%	

Din lotul de studenți, parametrii salivari: volumul salivar stimulat, debitul salivar stimulat, pH-ul salivar, celularitatea salivară exprimată în număr de celule /mm³ și

viabilitatea celulelor salivare, s-au determinat la 5 cazuri înainte și după examen. Rezultatele sunt redată în Tabelul 2.

Tabelul 2. Valorile medii (M ± DS) ale parametrilor salivari la lotul de studenți, înainte și după examen

Parametru	Înainte de examen M ± DS	După examen M ± DS
Volum salivar ml	4,1 ± 1,024	5,04 ± 2,44
Debit salivar ml/min.	0,82 ± 0,20	1 ± 0,49
pH	7,1 ± 0,54	7,6 ± 0,54
Leucocite/mm ³	120 ± 71,76	104 ± 70,92
Celule epiteliale/mm ³	128 ± 61,40	142 ± 14,8
Viabilitate %	86 ± 10,83	81,6 ± 10,96

DISCUȚII

Indicele DMF (decayed, missed, filled) crescut se asociază cu o igienă bucală precară și indică starea de sănătate a arcadelor dentare. Acesta este corelat cu un număr crescut de streptococi și lactobacilli la unii din studenți, ceea ce relevă un risc mărit de carie. Diferențele apar și în legătură cu vârsta studenților probabil din cauza creșterii interesului pentru igiena bucală la studenții de vârstă mai mare.

Viabilitatea celulară salivară scăzută arată stagnarea îndelungată a celulelor în mediul bucal, timp în care aceste celule mor, se dezintegrează. Din dezintegrarea celulelor salivare, se eliberează, în mediul bucal, enzime care pot iniția și întreține inflamația gingivală, la tinerii investigați. Afectarea gingivală poate fi favorizată și de modificările hormonilor sexuali, care sunt specifice perioadei pubertare.

Volumul, debitul salivar stimulat și pH-ul salivar au fost mai reduse la studenți înainte, decât după examen. Aceasta s-ar explica prin activarea sistemului vegetativ simpatic înainte de examen. Creșterea debitului salivar după examen s-a corelat cu creșterea pH-ului salivar.

Perioadele de solicitare simpatică (emoții de tip examen) prin scăderea debitului salivar/min. și a pH-ului, pot avea impact negativ asupra mediului bucal, pot favoriza activitatea cariogenă.

Numărul de leucocite salivare a scăzut la studenți, după examen. Creșterea numărului de celule epiteliale în salivă după examen, poate arăta o rată ridicată de descumare a epiteliului bucal ca urmare a creșterii vâscozității salivare. Activarea sistemului vegetativ simpatic, în perioadele de solicitare psihică, determină o secreție salivară bogată în mucină.

Rata crescută a descumării epiteliului bucal s-a asociat cu scăderea viabilității celulelor salivare. Aceasta poate induce o reducere a funcționalității barierei protectoare reprezentată de epiteliul bucal. Totuși, stresul prelungit duce la o scădere a capacității de apărare a organismului ceea ce poate exacerba virulența bacteriilor cariogene la nivelul cavității orale. Creșterea celularității salivare la lotul de studenți, asociată cu o igienă orală precară, poate reprezenta un factor de risc cariogen.

CONCLUZII

- Testele de screening a cantității de streptococi și lactobacili, utilizabile în cabinetul de medicină dentară, sunt utile în determinarea efectivă a riscului la carie a pacientului și pentru Testele de screening a cantității de streptococi și lactobacili, utilizabile în cabinetul de evaluarea eficienței tratamentului profilactic instituit.

- La lotul de studenți s-a remarcat o creștere a debitului salivar, al pH-ului și a celulelor salivare după examen, fapt ce relevă că stresul indus de examen are influență și la nivelul cavității bucale.

- De aceea, se indică o atenție sporită la igiena bucală în perioadele de stres precum și utilizarea unor mijloace suplimentare de igienizare.

BIBLIOGRAFIE

1. Cîrligeriu V., Bold A., 2000, Odontoterapie restauratoare, Editura Mirton, Timișoara, ISBN 973-585-079-6
2. Kinane D.F., Podmore M., Ebersole J., 2001, Etiopatogenesis of periodontitis in children and adolescents, *Periodontology* 2000, 26, 54-91
3. Sahn H.N., Gharbia S.E., 1995, The biochemical milieu of the host in the selection of anaerobic species in the oral cavity, *Clin Infect Dis*, Jun 20 Suppl 2, S 291-3
4. Cole A.S., Eastoe J.E., 1994, *Biochemistry and oral biology*, Second Edition, Wright, London
5. Meyle J., Gonzales J.R., 2001, Influences of systemic diseases on periodontitis in children and adolescents, *Periodontology* 2000, 26, 92-112
6. Podariu A., Grivu O., Jumanca D., Gălușcan A., 1999, *Educație sanitară stomatologică*. Editura Mirton, Timișoara, ISBN 973-578-718-0
7. Iliescu A., Gafar M., 2003, *Cariologie și odontoterapie restauratoare*, Editura Medicală, București, ISBN 973-39-0436-8
8. Potempa J., Banbula A., Travis J., 2000, Role of bacterial proteinases in matrix destruction and modulation of host responses, *Periodontology* 2000, 24, 153-190
9. McGhee J.R., Kiyono H., 1999, The mucosal immune system, 909-945, *Fundamental Immunology*. Fourth Edition, edited by William E. Paul, Lippincott Raven Publishers, Philadelphia
10. Solovan C., Goția S.R., 2004, *Patologia mucoasei orale*. Editura Mirton, Timișoara, ISBN 973-661-326-7
11. Walport M.J., 2001, Complement, *N Engl J Med*, 344, 15, 1140-1144
12. Țițeica M., 1984, *Practica laboratorului clinic*, Edit. Acad. RSR, București, ISBN 616-073-078

CONFERINȚA NAȚIONALĂ CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ „Doze mici de radiații, concepte, efecte și riscuri pentru sănătate”

1-3 iunie 2005

Timișoara, România

În perioada 1-3 iunie 2005 s-a desfășurat la Timișoara Conferința Națională cu Participare Internațională „Doze mici de radiații, concepte, efecte și riscuri pentru sănătate”, alături de Instructajul anual al cadrelor cu pregătire superioară din rețeaua de igiena radiațiilor din țară. Organizatori au fost Institutul de Sănătate Publică „Prof.dr. Leonida Georgescu” Timișoara, Consiliul Local al Municipiului Timișoara și Direcția de Sănătate Publică a Județului Timiș. În urmă cu patru decenii avea loc la Timișoara Primul Simpozion de Igiena Radiațiilor, când conceptul dozelor mici de radiații a fost tema științifică principală. Comitetul științific al manifestării din 2005 a considerat oportună reluarea, la nivel actual de cunoștințe și preocupări, a conceptelor, efectelor și riscurilor pentru sănătate a dozelor mici de radiații.

Ne-am bucurat de prezența a 127 de participanți din cadrul Institutelor de Sănătate Publică și ai Direcțiilor Județene de Sănătate Publică, medici de medicina muncii, medici radiologi, medici de familie, fizicieni. S-a remarcat participarea multor colegi tineri care participă la cursuri de perfecționare în domeniul Igienii Radiațiilor: medici, fizicieni, chimiști, psihologi. Prezența domnului Prof.dr. Nicolae Racoveanu din Elveția, considerat părintele radiobiologiei din România, a fost salutată cu deosebită căldură, iar intervențiile Domniei Sale au contribuit la asigurarea climatului științific și educațional al manifestării.

Conferința a debutat cu prezentarea a patru referate generale de către specialiști cunoscuți în domeniul radioprotecției, cu scopul reactualizării și redefinirii relației dintre dozele mici de radiații și sănătatea publică și a expusului profesional la radiații.

Cele 18 lucrări originale au dat naștere la discuții fructuoase și la dezbateri interesante, fără pretenția de a fi epuizat subiectul.

Expoziția satelit de aparatură nucleară a avut menirea de a oferi noutăți tehnice și posibile soluții pentru laboratoarele din rețea.

Sperăm că am reușit să influențăm pozitiv interesul științific și activitatea practică a colegilor noștri în sensul oportunității informării și a valorificării aspectelor legate de radioprotecție.

Revista de Igienă și Sănătate Publică ne-a oferit spațiul tipografic pentru lucrări ale conferinței.

**Dr. Mihaela Nodiți,
Institutul de Sănătate Publică „Prof.dr. Leonida
Georgescu” Timișoara
Președintele Comitetului de Organizare**

NATIONAL CONFERENCE WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION „Low Radiation Doses, concepts, effects and risks for health”

June 1-3, 2005

Timișoara, România

During the period 1-3 June 2005, Timișoara hosted the National Conference with International Participation „Low Radiation Doses, concepts, effects and risks for health”, accompanied by the annual training of higher education specialists of the Romanian radiation hygiene network. The organizers were the Institute of Public Health „Prof. Dr. Leonida Georgescu” Timișoara, the Local Council Timișoara and the District Direction of Public Health Timiș.

Four decades ago, the first Symposium of Radiation Hygiene was held in Timișoara, and focussed on the concept of low dose radiation. The scientific committee of the 2005 manifestation thought that it was opportune to bring again into discussion the concepts, effects and risks for health of low radiation doses in the light of the present level of knowledge and concerns.

We were glad to welcome the presence of 127 participants from the Institutes of Public Health and District Public Health Directions, occupational health specialists, radiologists, general practitioners, physicists. We noticed the participation of many young colleagues who attend improvement courses in the field of Radiation Hygiene: physicians, physicists, chemists, psychologists.

The presence of Prof. Dr. Nicolae Racoveanu, from Switzerland, who is regarded as the parent of radiobiology was very warmly welcome and his input contributed to the high scientific and educational level of the meeting.

The Conference started with four general reviews presented by well known specialists in the field of radioprotection, with the purpose of updating and redefining the relation between low dose radiation and public health and professionals occupationally exposed to radiations.

The 18 original papers generated fruitful discussions and interesting debates, without exhausting the subject.

The satellite exhibition of nuclear equipments was meant to offer new technical aspects and possible solutions for the laboratories in the network.

We hope that we succeeded to positively influence the scientific interest and practical activity of our colleagues with opportune and valuable information on radioprotection aspects.

The Journal of Hygiene and Public Health offered editorial space for the works of the conference.

Mihaela Nodiți, MD, PhD
Institute of Public Health „Prof. Dr. Leonida
Georgescu” Timișoara
President of the Organizing Committee

PROLEGOMENE, CONCEPTULUI “DOZE MICI DE RADIAȚII”

Popescu D.

Institutul de Sănătate Publică „Prof. Dr. Leonida Georgescu”,
Laboratorul de Igiena Radiațiilor

Motto:

De doza mică să-ți fie frică

Parafraza proverbului (“De apa mică...”)

INTRODUCERE

Sintagma “doză mică de radiație” sau, uneori, folosită ca “acțiune a dozelor mici de radiații”, a devenit în prezent o paradigmă, un model întrebuițat curent atât de specialiștii diverselor domenii, cât și de laici.

Utilizată sau nu în cunoștință de cauză, noțiunea este de interes și actualitate, prioritar acolo unde implicarea acestor doze are ca efect riscuri pentru sănătate. Ea poate fi înțeleasă mai mult sau mai puțin corect, pe o largă scară valorică de abordare, atât obiectivă sau, uneori, cu conotații subiective, nesigure.

Obiectivitatea înțelegerii fenomenului este rezultatul informării științifice corecte, proprie specialiștilor din domeniul (radiobiologi, radiopatologi sau specialiști în igiena radiațiilor și radioprotecție). Subiectivismul unor interpretări incorecte poate fi cauzat de exagerarea sau minimalizarea efectelor posibile, de căutarea

unor “soluții salvatoare” pentru diagnostice nesigure sau incerte sau de manifestare a unor atitudini de snobism științific mascat.

În mod regretabil, numărul specialiștilor avizați, existenți în prezent în țară, este mic. În plus, preocupările lor pentru informarea corectă a celor neavizați, sunt sporadice și deseori nefinalizate.

În acest context, am considerat necesară și utilă abordarea și încercarea de precizare a câtorva aspecte ale complexului de fenomene legate de acțiunea acestor doze mici.

Desigur, precizările în cauză nu și-au propus în nici un caz epuizarea unui asemenea vast subiect. Au urmărit însă ideea unei abordări utile practicii medicale, exprimată succint prin constatarea, unanim acceptată azi, că “doza mică de radiație nu trebuie confundată în nici un caz cu doza inofensivă” [3].

Unui asemenea deziderat îi sunt destinate precizările menționate. Măsura în care vor fi realizate rămâne la aprecierea lectorului.

DEFINIȚIE , LIMITE

Problema definirii dozei mici de radiație nu este deloc simplă, așa cum ar părea la prima

vedere. Și asta întrucât orice definiție științifică implică obligatoriu concentrarea și specificarea atât a cunoștințelor existente în domeniu, cât și a principalelor caracteristici ale subiectului. Iar modul de exprimare al

definiției trebuie să fie concludiv, clar și lapidar. Ori, problematica vastă a dozelor mici de radiații abundă de o multitudine de informații, date și rezultate, obținute în diferite perioade și în variate domenii de lucru, sintetizarea lor necesitând un proces adecvat de concentrare.

Inițial, considerente mai mult teoretice, de natură radiobiologică și radiochimică, au apreciat că o exprimare de forma “doza mică de radiație reprezintă cantitatea minimă de energie care, transferată unei structuri biologice, poate determina un efect decelabil” ar putea fi reprezentativă [3].

În această exprimare definiția are, desigur, marele avantaj al simplității. Ea nu conține însă nici un element cantitativ, motiv pentru care în aplicare practică devine inoperantă. Ori, problemele practice impun atât cuantificarea energiei existente la nivelul dozelor mici, cât și a efectelor pe care le generează. La rândul lor, efectele produse trebuie și ele decelate și cuantificate corespunzător.

Începutul studiilor efectelor radiațiilor ionizante a fost abordat sub aspectele lor clinice[8]. Concluziile acestora au permis treptat evidențierea separării efectelor dozelor mici, de efectele deterministe, rezultate din acțiunea directă a radiațiilor asupra organismului. S-a putut astfel preciza că aceste doze mici sunt, de fapt, responsabile numai de inițierea, producerea și finalizarea unor leziuni de tip stocastic, atât somatice, cât și ereditare (neoplazia, malformațiile ereditare, scurtarea vieții, sex-ratio modificat).

Completarea ulterioară a acestor informații cu experimente de laborator și investigații epidemiologice, a permis abordarea unor estimări cantitative legate de energiile dozelor mici și a efectelor imputate lor.

Consecutiv, s-au conturat noțiunile de bază ale domeniului privind acțiunea directă și indirectă a radiațiilor asupra materiei vii, tipurile de relații doză-efect biologic, mărimile dozimetrice fundamentale și secundare și conceptul dozei maxime admise [2].

Au rămas încă de rezolvat unele aspecte lacunare existente în lanțul de fenomene generate de dozele mici. Dintre ele fac parte procesele de refacere moleculară și celulară consecutive iradierii, adaptabilitatea discutabilă a unor structuri biologice, mecanismele efectului “hormesis” sau caracteristicile efectului aditiv al dozelor mici.

În activitatea practică s-a conturat însă tot mai clar imperativul stabilirii unor limite de încadrare a palierului dozelor mici, limite între care acestea își pot exercita valențele incriminate.

Pentru limita inferioară – trebuie admisă, măcar sub aspect teoretic, ideea că aceasta nu există. Nu există un prag de doză sub care radiațiile să nu poată produce o modificare biologică intimă, chiar dacă aceasta este ulterior reparată integral. Desigur, modificarea cauzată poate rămâne nedecelabilă, în măsura în care mijloacele tehnice existente nu o pot încă percepe, dar asta nu înseamnă că ea nu există [3].

Chiar pentru dozele mici de la nivelul fondului natural, efectele, cu o distribuție aleatorie, sunt dovada existenței unor mutații transmise genetic, al căror rezultat poate fi interpretat ca fiind anomaliile fizice “de fond” ale malformațiilor congenitale ereditare.

Pentru limita superioară – lucrurile se complică, efectele dozelor mici putând avea aspecte diferite de manifestare, iar modalitatea iradierii putând influența direct și ea amploarea și/sau gravitatea unor asemenea efecte (iradiere generală sau locală, unică sau continuă, fracționată în doze egale sau diferite etc). În acest mod, limita superioară devine o variabilă în funcție de modul de încasare a dozei, de radiosensibilitatea structurii iradiată (a țesutului) și de importanța respectivei structuri în întreaga economie a organismului.

Pentru asemenea situații, stabilirea unor limite superioare necesită individualizarea propriei fiecărei efect și a fiecărei modalități de iradiere[2].

Sintetizând informațiile în domeniu referitoare la această limită superioară, UNSCEAR (Comitetul Științific al Națiunilor Unite pentru Efectele Radiațiilor Atomice) recomandă încă din 1994 că sintagma “doză mică de radiație” trebuie aplicată “expunerilor în timpul cărora este foarte puțin probabil a se produce mai mult de un eveniment de absorbție a energiei radiațiilor în porțiunile critice ale celulei, în cursul perioadei în care mecanismele de reparare celulară funcționează”[1].

Cu titlu cuantificabil general, același comitet recomandă că “pentru întregul organism, doza mică de radiație semnifică o doză generală totală mai mică de 200mSv”[1].

Exemplificând unele valori anuale bine cunoscute azi de 0,28-2mSv pentru fondul cosmic, de 0,43-4,3mSv pentru cel teluric, de 1,2-10mSv pentru radon, se obține o medie pe glob a fondului natural de 2,4mSv/an. În cazul dozelor anuale de cca 2,5mSv primite de echipajele avioanelor de mare altitudine, se totalizează de asemenea cca 100mSv pe durata întregii vieți [4].

Ori aceste doze, de câțiva mSv/an, care pentru toată durata vieții se cifrează în jurul valorii de 100mSv, sunt de același ordin de mărime cu aceea de 200mSv specificată de UNSCEAR ca limită superioară generală pentru dozele mici de radiații[1,5].

Individualizarea specificată anterior pentru fiecare situație în parte, rămâne prioritară și obligatorie.

MOD DE ACȚIUNE ȘI EFECT BIOLOGIC

Impactul radiațiilor asupra materiei vii are ca rezultat alterarea structurilor chimice celulare.

La doze mici, primul vizat este ADN-ul celulelor sușă, o mutație a acestora putând modifica informația genetică a celulelor descendente. În lipsa unor mecanisme de recuperare integrală a unei asemenea mutații, modificarea codului genetic se va manifesta în fenotipul celular. O celulă astfel modificată poate avea următoarea soartă[4]:

- fie moarte celulară prin necroză patologică;
- fie autodistrugere programată (apoptoză celulară);
- fie supraviețuirea celulei modificate, care va genera noi celule mutante.

În cazul dozelor mici, mecanismele necrozei și apoptozei sunt reduse, rămânând dominant efectul mutant. Consecința este constituită de apariția efectelor neoplazice maligne, ereditare sau de altă natură[4].

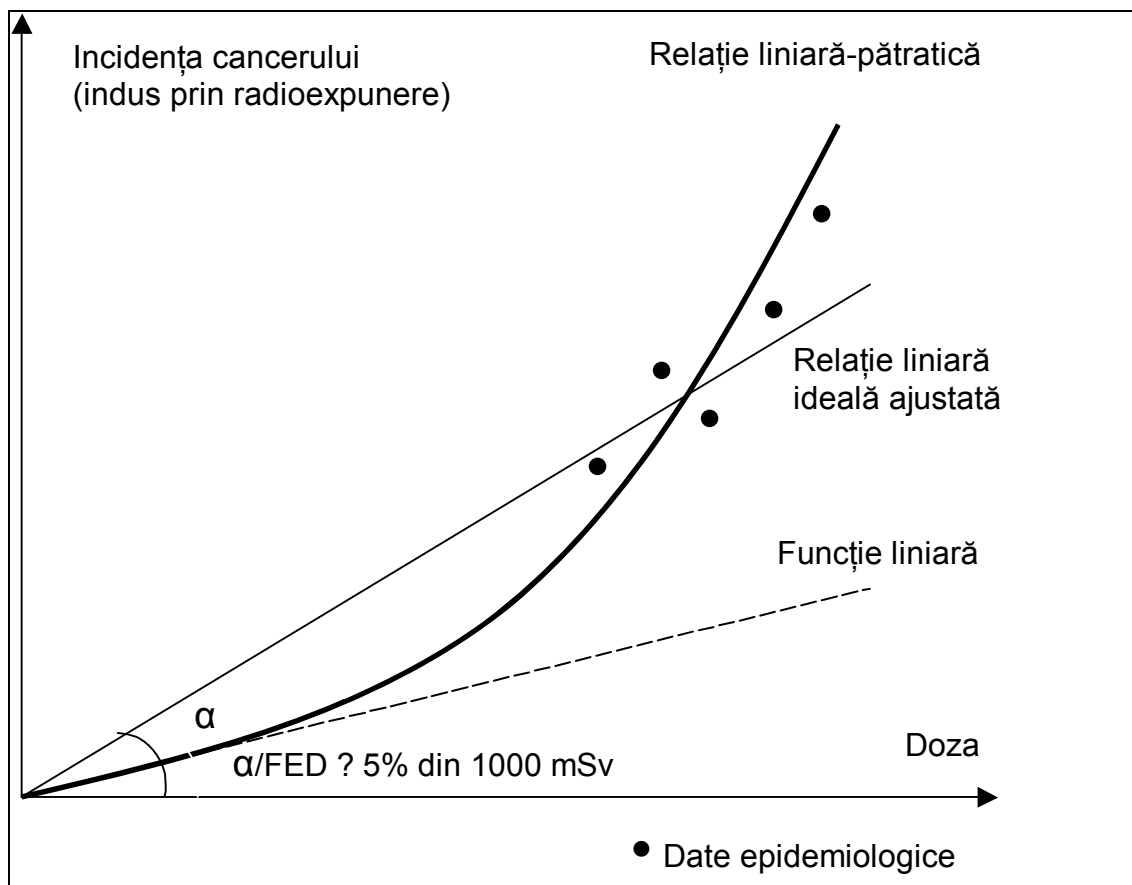


Figura 1. Relația doză-efect de evaluare a riscului dozelor mici de radiații

Dacă se consideră că acțiunea radiațiilor este un efect unic, aleator și desfășurat într-o populație omogenă de celule, relația dintre doză și efectul produs poate fi reprezentată printr-o funcție liniar-pătratică. O asemenea curbă va putea exprima corelația existentă între doza primită și probabilitatea unui efect imputabil acelei doze (Figura 1).

Metoda obișnuită de evaluare a riscului pentru dozele mici constă în prelungirea curbei existente pentru dozele mari (acolo unde există date epidemiologice certe) în partea liniară a funcției liniar-pătratică. Întrucât însă, în această porțiune liniară nu se dispune încă de date certe, pentru aprecierea efectului real posibil (a riscului real) este necesară intervenția unui factor de reducere a eficacității dozei (FED) sau, atunci când este necesar, pentru debitul dozei [5].

Conform datelor existente până în prezent, valoarea acestui factor este relativ mică. Se

apreciază că pentru mutageneza celulelor somatice și germinative, valoarea sa poate fi de 2 sau 3, întrucât nu s-a observat o reducere marcantă a efectelor în cazul debitelor mici de doză (factor egal cu unitatea), pentru o zonă destul de întinsă a dozelor.

Se poate concluziona astfel, că datele epidemiologice de care se dispune în prezent, indică necesitatea adoptării unui factor de 2 – maxim 3, pentru inducerea tumorală și de 3, pentru afecțiunile ereditare [6]. În realitate, factorul în cauză împarte valoarea indicată de relația liniară ideală ajustată cu valoarea sa, rezultatul obținut reprezentând riscul real datorat dozei incriminate.

Informațiile privind efectele stocastice, care au condus la aceste concluzii, se încadrează într-un larg domeniu de investigații. Enumerarea lor, chiar sumară, ar fi dificilă,

motiv pentru care ICRP, în 1990 a încercat gruparea acestora în[2]:

- Studii asupra persoanelor expuse căderilor radioactive atmosferice (explozii nucleare, testări de arme, populații vecine reactoarelor nucleare etc).

- Studii privind expunerea profesională (mineri, preparatori, șantiere navale, profesii medicale, defectoscopie nucleară etc).

- Expunerea intrauterină a fătului.

- Populații iradiate medical, diagnostic sau terapeutic.

- Populații din zone cu fond natural ridicat sau amplificat tehnologic.

Deși afectate deseori de impedimente metodologice distorsionante (eșantioane mici, noxe străine radiațiilor, “raportarea pozitivă” a rezultatelor sau intervenția unor factori sociali), asemenea studii au permis, totuși, încadrarea consecințelor acțiunii dozelor mici în categoria efectelor stocastice.

Se apreciază că aceste efecte sunt datorate unor modificări ale celulelor normale produse prin impactul energetic al dozelor mici, cu o frecvență mai mică de un eveniment per țintă sensibilă celulară. O asemenea interpretare poate desigur explica și distribuția aleatorie a efectelor.

Cele mai bine investigate până în prezent sunt efectele maligne (neoplaziile) și cele ereditare sau produse prin iradierea intrauterină a produsului de concepție [6].

Pentru neoplazii, a căror evoluție este stadială (inițiere, promovare și progresie malignă), dozele mici intervin prioritar în faza de inițiere. Intervenția lor este, probabil, datorată dezactivării genelor supresoare ale tumorilor, gene esențiale în proliferarea celulară tumorală. Inactivarea lor într-o celulă sușă va fi urmată de o mutație în ADN-ul celular, mutație care, la rândul ei, va deveni mutantă, cu un efect final cancerigen.

Efectele ereditare sunt datorate mutațiilor produse în ADN-ul celulelor germinale, incorect reparate și transmise sub această formă descendenților.

Efectele iradierii intrauterine pot interveni asupra produsului de concepție în orice

stadiu, de la zigot până la făt. Pot fi letale, malformative, de retard mintal sau cancerigene, retardul mintal putând fi implicat în special în cazul iradierilor existente între a 8-a și a 15-a săptămână de sarcină. În cazul neoplaziei primare a fătului, investigațiile făcute au încă rezultate contradictorii, distribuite pe un larg palier al posibilităților, de la inexistența riscului până la un risc grav [7].

Astfel, conceptul actual al modului de acțiune al producerii efectelor dozelor mici poate explica, cel puțin teoretic, de ce, în anumite situații, dozele mici pot fi chiar mai nocive comparativ cu doze superioare lor. Explicația poate consta în faptul că o doză mai mare poate distruge complet un anumit număr de celule ale unei structuri (prin necroză sau apoptoză), acestea nemaiputând transmite nici o informație greșită. În acest caz, rolul celulelor distruse va fi suplinit de rezerva funcțională a structurii respective. În schimb, o doză inferioară care nu distruge complet aceste celule, va avea ca rezultat implementarea unei informații greșite în ADN-ul celulelor, informație transmisă și responsabilă pentru efectul neoplazic sau ereditar.

Explicația unui asemenea fenomen, în prezent, este doar de natură teoretică, nefiind dovedită experimental.

ASPECTE PRACTICE

Urmare analizei informațiilor existente, UNSCEAR precizează în ultimii ani, unele valori cantitative, care corespund palierului de acțiune pentru dozele mici [2].

1) Comitetul ONU specializat pentru acest domeniu, consideră că prin doza mică de radiații, trebuie înțeleasă o doză totală generală mai mică de 200mSv și un debit de doză sub 0,1mSv/minut (ceea ce corespunde de fapt unui debit destul de mare de cca 5000mSv/an). Aceste valori limitative sunt orientative, fiecare tip de efect și modalitate de iradiere necesitând o limită superioară proprie individualizată. Deși asemenea efecte pot avea valori superioare la limite diferite, pentru dozele mici ele nu depășesc

în general doza totală maximă de 1000mSv, situându-se, în majoritatea cazurilor, la câteva sute de milisieverts [9].

2) Pentru estimări epidemiologice

a) mortalitate în orice moment al vieții pentru o expunere la 1000mSv:

-1,1% pentru leucemie

-10,9% pentru tumori solide.

3) Pentru estimări radiobiologice – la doze mici de cca 1mSv/an în expunerea cronică:

a) probabilitate excident cancer = 10^{-4} /an

b) probabilitate excident cancer pentru toată viața = 0,5%.

4) Pentru estimări de risc:

a) cancer – probabilitatea apariției pentru toată viața a cancerelor radioinduse mortale:

- 5% pentru 1000mSv la populația de orice vârstă

- 4% pentru 1000mSv la populația activă.

b) efecte ereditare (metoda dozei dublante)

- efect radioindus pentru toate generațiile = 1,2% pentru 1000mSv

- efect radioindus pentru primele două generații = 0,3% pentru 1000mSv

c) embrion iradiat intrauterin (săptămânile 8-15)[1]

- scăderea IQ cu 30 de puncte pentru 1000mSv

- trecere de la IQ normal la un retard mintal grav = 1000mSv sau mai mult.

5) Interpretarea și sintetizarea acestor date ale UNSCEAR a permis ICRP să recomande ca, pentru scopuri de radioprotecție să se utilizeze următoarele valori teoretice de risc total al efectelor stocastice radioinduse [1]:

- 0,0073% /mSv pentru întreaga populație

- 0,0056% /mSv pentru muncitori adulți.

Aceste valori ale riscului teoretic constituie baza stabilirii Normelor Fundamentale Internaționale de Protecție Radiologică.

CONCLUZII

Deși încă mai există probleme lacunare referitoare la modul de acțiune al dozelor mici de radiații, acțiunea generală a lor și efectele produse, sunt mult mai bine cunoscute decât acelea ale altor factori, fizici sau chimici, cu acțiune asupra organismului uman. Edificator în acest sens,

poate fi exemplificat raportul dintre cazurile de cancer mortale existente la populație, de cca 25% și acelea imputabile radiațiilor, pe care UNSCEAR le consideră a fi de numai 4%.

Sumarizând concluziv datele existente, Comitetul de Protecție Radiologică și Sănătate Publică (CRPPH) al AEN-OCDE (Agenția pentru Energie Nucleară și Organizația de Cooperare și Dezvoltare Economică) face o serie de precizări privind stadiul actual al cunoștințelor în domeniu. Dintre acestea, aspectele legate de problematica dozelor mici, abordate în prezentul referat, ar putea fi rezumate astfel:

- Principalul efect somatic al dozelor mici de radiații ionizante este inducerea cancerelor. La doze peste 500mGy începe intervenția efectelor deterministe (eritem, cataractă, sterilitate).
- Dozele mici au în general un slab efect cancerigen, comparativ cu alți factori determinanți.
- Pentru cancerelor radioinduse, radiosensibilitatea variază mult în funcție de țesutul și organul expus.
- Pentru cancerelor solide radioinduse, există o lungă perioadă de latență, de peste 10 ani. Leucemia și cancerelor tiroidiene pot apărea la copii după numai câțiva ani.
- Embrionul și fătul sunt mai sensibili comparativ cu copiii și adulții.
- Pentru carcinogeneza umană, relația doză-efect a dozelor mici nu este încă pe deplin clarificată.
- Nu se cunosc încă, în suficientă măsură, procesele care intervin în mecanismele de instalare a neoplaziei induse de dozele mici de radiații.
- Nu se cunoaște încă motivul pentru care organele și țesuturile au radiosensibilități variate.
- Mecanismele reparatorii celulare care pot interveni asupra riscului de cancer la doze mici nu sunt integral cunoscute. Din acest motiv planează o serie de incertitudini la nivelul

factorilor de corecție a dozelor și debitelor de doză, utilizați pentru estimarea riscului.

- Nu există încă dovezi certe că aceste doze mici au un efect biologic pozitiv (hormesis) asupra sănătății umane.

BIBLIOGRAFIE

1. Gonzales, A. J., 1994, Effets biologiques des faibles doses de rayonnements ionisants: On en sait plus. Bulletin AIEA 4
2. x x x, 1990, Recommendations of the International Commission of Radiological Protection. ICRP Publication 60, Annals of the ICRP 21, Pergamon Press, Oxford, U.K.
3. Milcu, Ș. (subredacția), 1966, Doze mici de radiații în medicină, biologie și agricultură. Ed. Academiei RSR, Colocviu, București
4. Oncescu, M., 1966, Conceptele radioprotecției. Ed. Horia Hulubei, București
5. Gonzales, A. J., Webb, G. A., 1988, Le pont entre la radioprotection et la sûreté radiologique: le contrôle des expositions probabilistes. Bulletin AIEA 3
6. Mukherjee, R., 1991, Les effets biologiques des faible niveaux de rayonnement et le risque de cancer. Bulletin AIEA 2
7. Iwasaki, T., 1983, Effets biologiques des rayonnements de faible intensité. Bulletin AIEA 3
8. Beverstock, K. F., Stather, J. W., 1989, Low Dose Radiation: biological Bases of Risk Assessment. NRPB, Oxfordshire, London, N.Y., Philadelphia
9. x x x, 1998, Evolution de Radiobiologie et de radiopathologie: répercussions sur la radioprotection. Repport sous-grupe sur la radiobiologie et santé. (WGST-RHS), AEN

RĂSPUNSUL CELULAR LA DOZE MICI DE RADIĂȚII - EFECTUL BYSTANDER ȘI RĂSPUNSUL ADAPTIV

Nodiți M.

Institutul de Sănătate Publică „Prof. Dr. Leonida Georgescu” Timișoara

Datorită complexității sale, organismul uman are nevoie de interacțiuni armonioase între componentele sale, pentru menținerea homeostaziei. Deoarece fiecare particică din întreg are propria agendă de lucru, o coabitare calmă și productivă nu este trivială. Din fericire, corpul uman dispune de numeroase mijloace capabile să împiedice conflicte potențiale și dăunătoare între de ex. răspunsul imun la self și non self. În general, mecanismele de control și de echilibrare sunt esența armoniei care menține status quo.

Fiecare celulă din corpul nostru este angajată constant într-o luptă pe viață și pe moarte de supraviețuire, în ciuda ei însăși. Pe de o parte, procesele fiziologice normale generează produși oxidativi toxici care sunt dăunători, chiar mutagenici și mai mult, cu potențial carcinogenic. Pe de altă parte, majoritatea sau toate celulele lezate de produșii oxidativi supraviețuiesc datorită remarcabilei capacități de reparare a celulei. Chiar dacă relația dintre să zicem procesul biologic normal de oxidare și frecvența apariției tuturor formelor de cancer este cunoscută prea puțin. Am putea să ne întrebăm „Este oare cancerul prețul pe care îl plătim pentru procesele biologice care ne mențin în viață?”

Suntem expuși constant la doze mici de radiații care induc leziuni celulare similare

cu cele datorate produșilor oxidativi rezultați din procesele celulare normale. De aceea s-a născut una dintre întrebările critice în radiobiologie, și anume dacă efectul biologic indus de doze și rata dozei mici de radiații se repară prin aceleași procese celulare și cu aceeași eficiență ca în cazul efectului oxidativ normal care este valabil pentru orice celulă vie [1,2,3].

Cercetările științifice în domeniul dozelor mici trebuie să determine dacă acestea reprezintă un risc pentru sănătate similar sau mai mare decât cel datorat produșilor rezultați în urma proceselor oxidative normale. În acest sens, trebuie clarificate și cuantificate în mod real și nu prin extrapolare sau evaluare diferențele și asemănările dintre modificările biologice observate după expunerea la doze mici sau rate ale dozelor mici de radiații ionizante. Tehnologiile recent apărute pentru caracterizarea expresiei genice, și altele din domeniul biologiei moleculare, se adaugă și completează tehnicile de citogenetică în efortul de a studia efectul biologic al dozelor mici. Investițiile în domeniul tehnologiei sunt necesare pentru a extinde capacitățile actuale de identificare și cuantificare a cantităților mici de oxidanți sau radiații [1,2].

O altă problemă este legată de înțelegerea răspunsurilor biologice la radiații.

Răspunsul la nivel molecular, celular și tisular, modifică procesul de formare a leziunilor induse de radiații în sensul de a determina sau nu fie eliminarea, fie inhibarea, fie exprimarea celulelor afectate [4]. Aceste posibilități de răspuns au impact asupra riscului de cancer radioindus. Legat de înțelegerea răspunsurilor biologice la radiații, cercetările se concentrează asupra următoarelor subiecte:

- Dacă celulele recunosc și răspund la doze mici de radiații la fel cum fac în cazul dozelor mari – se admite că multe dintre leziunile induse de doze mici și procesul oxidativ normal sunt la fel. Cercetările trebuie concentrate asupra acelor leziuni care ar fi tipice dozelor mici și asupra determinării genelor și proteinelor specific induse ca răspuns la doze mici și cum relaționează acestea cu alte stresuri oxidative. Trebuie determinat dacă abilitatea și eficacitatea celulelor de a recunoaște și repara leziunile radioinduse sunt afectate de doză.

- Dacă celulele repară leziunile ADN induse de doze mici la fel cum le repară pe cele induse de doze mari – repararea sau repararea greșită a leziunilor ADN are o importanță fundamentală asupra răspunsului celular și în ultimă instanță a organismului în ansamblu. Fidelitatea reparării va afecta curba doză-răspuns pentru inducerea cancerului de ex., mai ales la doze mici. Repararea inefficientă sau repararea greșită a leziunilor date de radiații au impact direct asupra integrității genomice, rezultând mutații, aberații cromozomiale, instabilitate cromozomală și cancer [1, 4].

- Cât de mult protejează dozele mici de radiații împotriva unor doze de radiații ulterioare – răspunsul adaptiv la doze mici poate avea un impact substanțial în estimarea riscului pentru sănătate.

- Dacă efectele dăunătoare ale radiațiilor sunt amplificate de interacțiunile dintre

celule – apariția efectului bystander, ca efecte biologice la celulele aflate în vecinătatea celor iradiate direct.

- Dacă instabilitatea genetică este un moment cheie în dezvoltarea cancerului, indus sau inițiat de doze mici de radiații – cercetările existente sugerează că repararea ADN și a leziunilor radioinduse pot conduce la instabilitate genomică la descendenții celulelor iradiate și că susceptibilitatea la instabilitate este sub control genetic.

- Dacă dezvoltarea unui cancer indus de doze mici de radiații versus doze mari, este afectată de țesuturile normale neiradiate care înconjură celulele potențial canceroase – se știe că dozele mari de radiații induc matricea de dezorganizare celulară, distrucție celulară, modificări în cinetica de proliferare celulară, inducerea unor gene și factori de creștere și modificări cromozomiale și genetice. Nu se cunoaște exact dacă și dozele mici produc aceleași modificări biologice. Sau dacă cancerul poate fi indus de doze care sunt prea mici pentru a produce aceste modificări [5].

Pentru a exemplifica complexitatea răspunsului celular la doze mici am ales efectul bystander și răspunsul adaptiv, sau mai bine spus efectul bystander versus răspunsul adaptiv.

EFFECTUL BYSTANDER

Până în urmă cu 10 ani, era acceptată ideea că efectele biologice ale radiațiilor sunt o consecință directă a leziunilor ADN-ului celulelor iradiate care rămân nereparate sau reparate vicios. Experimente recente au arătat că se produc modificări genetice într-un număr mai mare de celule și nu numai în cele expuse direct la radiații. Adică și celulele aflate în vecinătatea celor al căror nucleu este traversat de radiații, răspund .

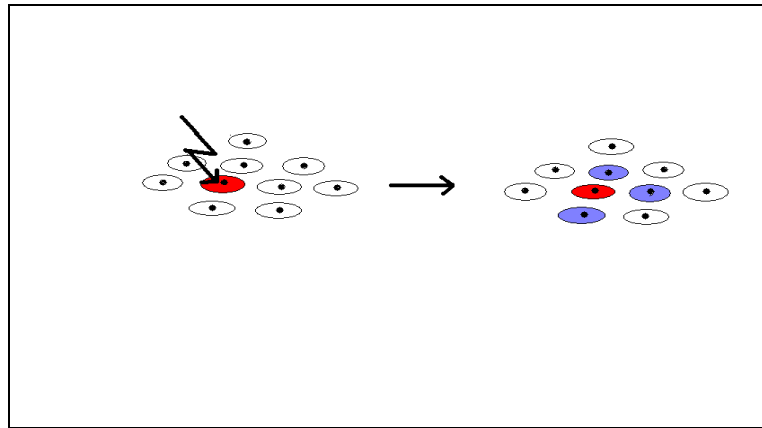


Figura 1. Ilustrarea efectului bystander

Efectul bystander (Figura 1) este definit ca apariția de efecte biologice la celulele aflate în vecinătatea celor iradiate direct. Efectul bystander arată că celule individuale răspund fără să fie traversate direct de radiații, fapt demonstrat experimental prin iradierea *in vitro* a unei singure celule și urmărirea indicatorilor biologici de tipul Comunicarea intracelulară via joncțiuni tubulare permite transmiterea informațiilor între celulele iradiate și cele neiradiate direct. Acest tip de comunicare se desfășoară într-un timp extrem de mic după iradiere și implică numai molecule de dimensiuni mici. Experimentele care au arătat acest mecanism au folosit inhibitori ai joncțiunilor gap. De asemenea, în studiile în care s-au folosit radiații cu LET ridicat, particule alfa, s-a raportat că acest tip de mecanism depinde de stimularea unei căi de semnalizare a defectului prin intermediul comunicării intercelulare. Călea de semnalizare este mediată de p53, un produs al genei supresoare tumorale care activează o proteină CDKN1A/p21 implicată în verificarea ciclului celular [8, 9, 10]. Mecanismul oxidativ este susținut de existența de specii reactive de oxigen generate intra și extracelular în timpul iradierii. Acestea cresc producția de citochine cum ar fi factor de necroză tumorală, interleukina 1, interleukina 8, factor de creștere transformat b-1. Experimentele cu transfer de mediu au arătat că iradierea stimulează eliberarea de factori care sunt citotoxici, intensifică

schimb de cromatide surori, aberații cromozomiale, mutații, transformare celulară neoplastică *in vitro* [6,7].

Teoriile privind posibilele mecanisme de apariție a efectului bystander, susținute de date experimentale, se concentrează asupra rolului comunicărilor intercelulare și a mecanismului oxidativ.

transformarea neoplastică, sunt pro-proliferative sau induc instabilitate genomică. Factorii eliberați de celulele iradiate sunt toxici pentru celulele vecine. Acest tip de mecanism a fost observat în cazul iradierii celulelor cu radiații de tip alfa și gama.

Un mecanism asemănător sugerează ca efectele bystander *in vivo* sunt o consecință a unui răspuns de tip inflamator indus de radiații. Potrivit acestui model sunt activate macrofagele care produc specii reactive de oxigen, citochine și alți factori capabili să determine un efect bystander [11].

Lezarea citogenetică indusă prin mecanismul comunicării intercelulare și al secreției de citochine nu a arătat o relație liniară cu doza și a fost indus maxim la cele mai mici doze investigate, adică în jur de 1cGy. Efectul bystander a fost indus experimental cu doze de până la 5 mGy radiații gama sau iradiere cu o particulă alfa [12, 13].

Se consideră că există două tipuri majore de efecte bystander. Primul depinde de comunicarea celulă-celulă sau celulă-contact celular iar al doilea rezultă datorită substanțelor eliberate din celulele expuse în

mediu [14]. Este foarte interesant cum percep celulele iradierea, cum amplifică semnalul care se produce și cum se transmite acest semnal celulelor vecine [15]. În cazul în care ținta este nucleul celular, leziunea tipică este ruptura dublă a lanțurilor de ADN. Răspunsul la o singură ruptură dublă este amplificat puternic și implică fosforilarea imediată a sute și mii de molecule proteinice în jurul leziunii. Practic, se inițiază cu ajutorul proteinelor fenomenul de reparare al ADN. În cazul iradierii cu doze mari, ruptura dublă se repară în celulele care supraviețuiesc expunerii radioactive. În cazul celulelor iradiată cu doze mici, deci în cazul în care există <1 ruptură dublă per celulă și dacă celula este în stadiu neproliferativ, ea persistă nereparată timp de zile [1, 14,]. Acesta poate fi un tip de mecanism de semnalizare continuă a situației create la celulele vecine. Se cunoaște mai puțin despre consecințele iradierii citoplasmei. Experimentele efectuate, arată că iradierea citoplasmatică cu microunde de particule alfa induce un spectru de mutații diferit de cel prin iradierea nucleului și este similar cu mutațiile spontane produse de metabolismul endogen [4]. De asemenea, se produc răspunsuri care implică receptorii factorilor de creștere, modificări în nivelul ionilor de Ca citoplasmatici, și al kinazelor [14,15].

IMPLICAȚIILE EFECTULUI BYSTANDER ÎN RADIOPROTECȚIE

Factorii clastogenici puși în evidență în plasmă au fost obținuți de la supraviețuitorii bombardamentelor atomice, de la personalul tehnic implicat în accidentul de la Cernobîl și de la pacienți cu sindroame de instabilitate cromozomială și afecțiuni inflamatorii. Legat de acești factori clastogenici, există date consistente obținute în serviciile de radioterapie despre efectele abscopale ale radiațiilor, adică despre răspunsul observat în organe sau țesuturi care nu sunt iradiate. Un astfel de efect

specific este pneumonia indusă de radiații care se poate dezvolta în plămânul contralateral neiradiat. Acest răspuns arată potențialele efecte neașteptate la sau dincolo de câmpul radioactiv convențional [16, 17, 18].

Un alt efect al iradierii care depășește modelele convenționale este incidența ridicată a anomaliilor cromozomiale, mutațiilor genice și, în unele cazuri, a morții celulare care apare în celulele neiradiate și care sunt descendentele celor iradiate cu multe generații înainte. Aceste manifestări ale instabilității genomice radioinduse pot fi o consecință a interacțiunilor bystander prin semnalizare intercelulară, producție de citochine și radicali liberi [18, 19].

Dacă celulele afectate indirect pot contribui la efectele adverse ale iradierii cu doze mici, estimarea riscului este diferită. Răspunsul celulelor neiradiate crește probabilitatea supraviețuirii celulelor cu afectare genomică, crescând în general riscul la doze mici. De fapt, consecințele potențiale în cazul celulelor neiradiate direct, reprezintă o balanță între producția de factori toxici și răspunsul la acești factori [17, 18].

Apariția efectului bystander la populații de celule expuse la particule alfa au impact asupra estimării riscurilor rezultate din acest tip de expunere. Se sugerează că populațiile celulare sau tisulare răspund ca un întreg la expunere. Răspunsul nu este prezent numai în celulele traversate direct, ci implică și celulele netraversate. Acest fapt implică ca modelarea relațiilor doză-răspuns la doze medii mici bazate pe numărul de celule lovite sau chiar pe tipul de leziune ADN, să nu fie o abordare adecvată. Aceste studii sunt relevante pentru sănătatea publică, deoarece oamenii sunt expuși la fluxuri joase de particule LET ridicat. De exemplu, BEIR estimează că 10-14% din cazurile de cancer sunt legate de radonul din mediu ale cărui produse de dezintegrare sunt emițători alfa [21]. Aceste estimări sunt derivate prin extrapolarea datelor de la expuneri la doze mari, presupunând un răspuns doză-efect liniar fără prag. La expuneri similare celor la radonul din locuință, majoritatea celulelor

din epiteliul bronșic nu sunt traversate de o particulă alfa și majoritatea celulelor iradiate sunt traversate de o singură particulă. O celulă traversată de o singură particulă alfa primește o doză substanțială de radiații, (0,1-0,5Gy) și ca atare poate fi o prună pentru efectele nocive ale radiațiilor. Studiul efectelor bystander implică alterări genetice similare la celulele bystander netraversate și care astfel pot contribui la riscul unei astfel de expuneri. Mai mult, descendenții celulelor bystander noniradiate prezintă o instabilitate genomică care rezultă din interacțiunile inițiale dintre celulele iradiate și celulele bystander [22].

Elucidarea relației dintre efectul bystander și propagarea instabilității genomice împreună cu alte abordări, inclusiv epidemiologice, vor fi necesare pentru stabilirea unor standarde de radioprotecție ocupațională și a mediului. Efectele bystander in vivo au implicații importante în calculul de doză și calculul de risc. Datorită acestui efect, este necesară aprecierea adecvată a masei de țesut pentru a calcula doza. Numeroase studii se fac pentru înțelegerea mecanismelor de acțiune și pentru inducerea efectelor bystander, pentru a le folosi în estimarea riscului. Deoarece lezarea cromozomială, mutațiile și transformarea celulară sunt produse în celulele bystander, s-a stabilit că efectele bystander cresc riscul la doze totale mici [23]. Mai mult, creșterea masei țintă pentru radiații duce la descreșterea dozei per particulă alfa. O descreștere a dozei determină predicția unui risc crescut dacă leziunea este menținută constantă [23].

Există date care arată că efectul bystander poate fi responsabil pentru reglarea unui număr de gene implicate în repararea ADN și apoptoză [24]. Aceste două tipuri de răspuns bystander pot determina scăderea riscului pentru cancer. Există și modele care arată acest fenomen [25]. Dacă întregul țesut răspunde la o insultă radioactivă, atunci masa pentru calcularea dozei este cea a întregului țesut.

Datele existente sugerează că efectele bystander in vivo sunt limitate la organul

care a primit o doză de radiații. Efectele bystander induse in vivo prin dezintegrare radioactivă introduc un concept nou care va avea un impact mare asupra estimării riscului prin administrarea de produse radiofarmaceutice pacienților sau prin expunerea inadvertentă a populației ca întreg la radiații. Estimările de doză care se fac în prezent au un rol important în determinarea cantității de radiații utilizată pentru diagnostic sau tratament, ca și în estimarea riscurilor expunerii la doze mici de radiații din mediu, de exemplu inhalarea de radon. Dacă se ia în considerare efectul bystander, răspunsul radiobiologic va fi mai mare decât cel estimat prin dozimetrie [26].

RĂSPUNSUL ADAPTIV

RA indus de DMR a fost descris în anii 80 de Olivieri și colab. și desemnează inducerea rezistenței celulare la efectele genotoxice cauzate de doze mari de radiații aplicate ulterior [27]. Dozele care induc RA sunt denumite doze adaptive. Existența RA a fost demonstrată experimental in vivo și in vitro pe linii celulare normale sau tumorale de origine animală și umană și poate fi exprimat prin multiple puncte finale biologice: sinteză ADN neprogramată, micronuclei, aberații cromozomiale, mutații genice, supraviețuire celulară [27, 28].

RA este specific expunerii la doze mici și descrește la doze peste 0.1-0.2 Gy radiații X sau gamma și posibil dispar la doze peste 0.5Gy (UNSCEAR, 1994). Deoarece doza medie a unei particule alfa este de 0.3Gy, pentru acest tip de radiații nu există RA specific. Se pare că RA operează asupra tuturor componentelor care controlează lezarea ADN indusă de specii reactive de oxigen de origine metabolică [28, 29].

RA indus de doze mici, face celulele mai rezistente nu numai la radiații, ci și la hidrogen peroxid (H₂O₂) și la droguri anticanceroase. În mod similar, RA indus de expunerea la doze subtoxice de hidrogen peroxid (H₂O₂), droguri anticanceroase și hipertermie, protejează împotriva lezării radioactive ulterioare [30].

Mecanismele de inducere ale RA sunt incomplet elucidate. Se iau în considerare următoarele ipoteze:

- Doze mici de radiații intensifică producerea de proteine protectoare care minimalizează efectele de lezare indirectă ale unor doze mari ulterioare [23, 29].
- Doze mici de radiații intensifică abilitatea de reparare a ADN și activitatea antioxidantă [30].
- Are loc intensificarea procesului de apoptoză celulară [31].

Au fost decrișe mai multe tipuri de răspunsuri adaptive, cum ar fi activarea temporară a prevenirii, reparării sau eliminării unei leziuni a ADN-ului celular. Moartea celulară programată sau apoptoza se constată greu după doze mici, deoarece este o reacție pe termen scurt a celulelor cu leziuni mai severe la nivelul ADN-ului [23, 27, 28].

Varietatea de răspunsuri adaptive specifice la doze mici și cu durata diferită constatate experimental pe celule de mamifere interacționează, se pare, într-o măsură insuficient cunoscută încă. Aceste tipuri de răspunsuri par să exprime diferite căi de apărare și protecție împotriva acumulării de leziuni ADN în țesuturi. Ele nu apar după expunerea la doze mari, deci aparțin unui sistem de control a lezării ADN, mult mai sensibil decât acele rețele biochimice măsurate convențional după doze celulare mai mari de 0,2 Gy [31, 32].

IMPLICAȚIILE RA PENTRU SĂNĂTATEA PUBLICĂ

Studiile care au avut în vedere efectele pe termen scurt arată că RA are o contribuție benefică prin reducerea mutațiilor genice radioinduse, a lezării AND și a aberațiilor cromozomiale. În general, dozele de RA nu induc efecte adverse marcate, mai mult reduc efectele oxidative fiziologice [33, 34].

Expunerea ocupațională la doze mici induce RA, rezultatul fiind reducerea efectelor genotoxice la expuneri ulterioare la doze mari sau la alți agenți genotoxici [34].

Studierea RA indus citogenetic de doze mici pe celule germinale, a relevat că nu există un efect genetic marcat la moștenitori, dacă s-a luat în considerare capacitatea reproductivă și rata anomaliilor congenitale. Studiile s-au făcut pe supraviețuitorii bombardamentelor atomice și pe expuși profesional. Explicația ar fi eliminarea selectivă eficientă a celulelor cu anomalii genomice prin apoptoză [4, 30].

Folosind ca efect final instabilitatea genomică, Luke și colab, 1990, a arătat că expunerea paternă preconcepțională cu 0,1 Gy radiații gamma nu a dus la creșterea riscului, mai mult a avut ca efect scăderea mutațiilor ca expresie a instabilității genomice la prima generație de moștenitori. Expunerea la 1-4 Gy a determinat un efect crescut remarcabil a ratei mutațiilor [4].

Experimente pe diferite specii de animale au arătat diferențe nesemnificative privind incidența tulburărilor genetice și a carcinogenezei față de loturile martor [35].

Există dovezi științifice clare privind stimularea funcțiilor imunologice, a activității antioxidante și a abilității de reparare a ADN prin inducerea RA și a hipersensibilității morții celulare la doze mici. În acest sens, impactul în practica medicală și în sănătatea publică ar fi benefic. Trebuie făcută distincția dintre răspunsul celular normal și cel al celulelor canceroase, mai ales că RA contribuie la instalarea rezistenței la droguri anticanceroase și radioterapie. De asemeni, vor trebui dezvoltate strategii de stimulare a funcțiilor imunologice și hematopoetice și să se intensifice rezistența la droguri anticanceroase și radioterapie în celulele normale, fără să se instaleze RA în celulele canceroase. Toate aceste perspective sunt promițătoare [23,33].

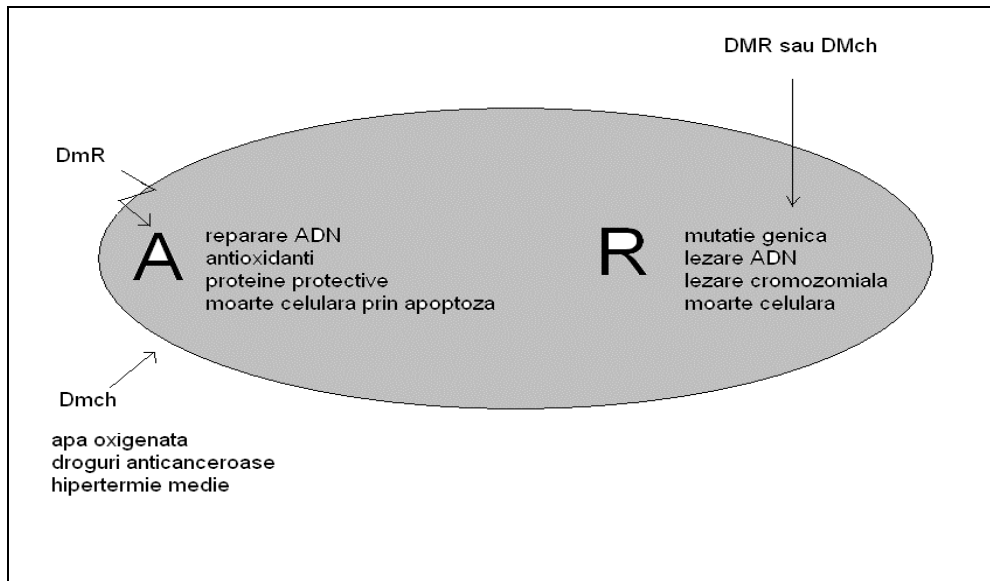


Figura 2. Răspunsul adaptiv la DmR (doze mici de radiații) sau Dmch (doze mici de agenți chimici) față de cel la DMR (doze mari de radiații) sau DMch (doze mari de agenți chimici).

O altă întrebare este cum RA afectează evaluarea metodelor de risc pentru carcinogeneză. Deși mai sunt necesare investigații adiționale documentate în sisteme biologice selecționate expuse la doze mici, pentru a clarifica trăsăturile fenomenologice, mecanismele și implicațiile RA sau hormesis, deocamdată există dovezi privind efectele benefice ale expunerii la doze mici. Modelul liniar fără prag de răspuns a fost folosit în mod curent pentru radioprotecția expușilor profesional și a publicului larg față de doze mici [1, 4].

Acest model s-a bazat pe trei prezumții:

-cancer poate rezulta dintr-un singur eveniment ionizant într-o celulă critică, indiferent de doză. Oricât de mică ar avea un efect detrimental.

-probabilitatea efectelor dăunătoare sănătății urmează un aspect liniar cu doza absorbită. Astfel, dacă doza se dublează, se dublează și riscul [1,4].

-detrimentul produs de radiații este ireparabil

Se știe acum că lezarea AND este reparabilă și că dozele mici, mai ales cele de RA sunt capabile să activeze mecanismele de

reparare ale AND. Mai mult, dozele mici pot regulariza mecanismul de moarte celulară prin apoptoză pentru îndepărtarea celulelor cu anomalii genomice [4, 16, 23]. Într-o sinteză a studiilor despre RA Lutz, 1998 concluzionează că dacă un carcinogen crește efectele antioxidante la doze mici, curba doză răspuns pentru acel carcinogen ar avea o formă de J sau U, cu o scădere spontană a incidenței tumorilor la doze mici. Acest lucru este valabil și dacă acel carcinogen sunt radiațiile ionizante. Eficacitatea teoriei linearității fără prag trebuie reconsiderată. Mulți cercetători consideră pe baza a numeroase studii epidemiologice făcute pe supraviețuitorii bombardamentelor atomice și pe expușii profesional la doze mici că incidența cancerului estimată din modelul linearității fără prag sunt supraestimate [24, 29]. În acest sens trebuie reconsiderate estimarea riscului și implicit a reglementărilor limitelor de doză.

În concluzie, răspunsurile radiobiologice la doze mici par a fi de tipul unei interacțiuni complexe între efectele finale, răspunsul adaptiv și efectul bystander. Utilizarea

modelului unei extrapolări liniare fără prag pentru estimarea riscului devine tot mai controversat în lumina studiilor recente. O întrebare crucială este legată de cine este mai important: efectul bystander sau

răspunsul adaptiv. Deocamdată întrebarea nu are un răspuns tranșant. Cercetările ulterioare vor merge probabil în continuare pe ambele piste.

BIBLIOGRAFIE

1. x x x, 1990, National Research Council, Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiation, Health Effects of Exposure of Low Levels of Ionizing Radiations (BEIR V). National Academy Press, Washington, DC
2. x x x, 1988, UNSCEAR, Sources and Effects of Ionizing Radiation. United Nations, New York
3. x x x, 1990, ICRP, Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Publication 60, Annals of the ICRP, 1990, Vol. 21, No. 1–3, Pergamon Press, Oxford
4. x x x, 1993, NCRP, Recommendations on Limits for Exposure to Ionizing Radiation. Report No. 116, National Council on Radiation Protection and Measurements, Bethesda, MD.
5. Cheng, T. L., Wei, S. L., Chen, B. M., J. W. Chern, M. F. Wu, P. W. Liu and S. R. Roffler, 1999, Bystander killing of tumour cells by antibodytargeted enzymatic activation of a glucuronide prodrug., *Br. J. Cancer*, 79, 1378–1385
6. Nagasawa H., and Little J.B., 1992, Induction of sister chromatid exchanges by extremely low doses of alpha particles, *Cancer Res.* 52, 6394–6396
7. Deshpande, A., Goodwin E. H., Bailey S. M., Marrone B. L. and Lehnert B. E., 1996, Alpha-particle-induced sister chromatid exchange in normal human lung fibroblasts: Evidence for an extranuclear target., *Radiat. Res.* 145, 260–267
8. Hickman, A. W., Jaramillo R. J., Lechner. F. J. and Johnson J. F., 1994, Alpha-particle-induced p53 protein expression in a rat lung-epithelial cell strain. *Cancer Res.* 54, 5797–5800
9. Azzam, E. I., Gooding S. M. and Little J. B., 1998, Intercellular communication is involved in the bystander regulation of gene expression in human cells exposed to very low fluences of alpha particles., *Radiat. Res.* 150, 497–504
10. Azzam, E.I., de Toledo, Gooding S. M., T., Little, J.B., 1998, Intercellular communication is involved in the bystander regulation of gene expression in human cells exposed to very low fluences of alpha particles. *Radiation Research* 150: 497-504
11. Narayanan, P. K., Goodwin E. H. and Lehnert B. E., 1997, Alpha particles initiate biological production of superoxide anions and hydrogen peroxide in human cells. *Cancer Res.* 57, 3963–3971
12. Lorimore, S. A., Kadhim M. A., Pocock D. A., Papworth D., Stevens D. L., Goodhead D. T. and Wright E. G., 1998, Chromosomal instability 180 SAWANT ET AL. in the descendants of unirradiated surviving cells after alpha-particle irradiation., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 95, 5730–5733
13. Zhou, H., Randers-Pehrson G., Waldren C. A., Vannais D., Hall E. J. and Hei T. K., 2000, Induction of a bystander mutagenic effect of alpha particles in mammalian cells. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 97, 2099–2104
14. Randers-Pehrson, G., Geard C. R., Johnson G. and Brenner D. J., 2001, Technical characteristics of the Columbia University single-ion microbeam. *Radiat. Res.* 156

15. Geard, C. R., Brenner D. J., Randers-Pehrson G. and Marino S.A., 1991, Single-particle irradiation of mammalian cells at the Radiological Research Accelerator Facility: Induction of chromosomal changes, Nucl. Instrum. Meth. B54, 411–416
16. Olivieri, G., Bodycote J. and Wolff S., 1984, Adaptive response of human lymphocytes to low concentrations of radioactive thymidine. *Science* 223, 594–597
17. Lyng F.M., Seymour C.B. and Mothersill C., 2000, Production of a signal by irradiated cells which leads to a response in unirradiated cells characteristic of initiation of apoptosis. *Br J Cancer* 86
18. Deshpande A., Goodwin E. H., Bailey S. M., Marrone B. L. and Lehnert B. E., 1997, Alpha-particle-induced sister chromatid exchange in normal human lung fibroblasts: evidence for an extra-nuclear target. *Radiation Research*, 145: 260-267
19. Lorimore S. A., Kadhim M. A., Pocock D. A., Papworth D., Stevens D. L., Goodhead D. T. and Wright E. G., 1998, Chromosomal instability in the descendants of unirradiated surviving cells after α -particle irradiation., *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 95: 5730-5733
20. Seymour C. B. and Mothersill C., 1997, Delayed expression of lethal mutations and genomic instability in the progeny of human epithelial cells that survived in a bystander killing environment., *Radiat Oncol Investig* 5: 106 - 110
21. Seymour C.B. and Mothersill C., 2000, Relative contribution of bystander and targeted cell killing to the low dose region of the radiation dose response curve. *Radiation Research* 153 (5) 508 - 511
22. Mothersill C. and Seymour C. B., 1997, Medium from irradiated human epithelial cells but not human fibroblasts reduces the clonogenic survival of unirradiated cells. *International Journal of Radiation Biology* 71: 421-427
23. Mothersill C. and Seymour C. B., 1998, Cell-cell contact during gamma irradiation is not required to induce a bystander effect in normal human keratinocytes: evidence for release during irradiation of a signal controlling survival into the medium., *Radiation Research* 149: 256-262
24. Ikushima, T., 1989, Radio-adaptive response: Characterization of a cytogenetic repair induced by low-level ionizing radiation in cultured Chinese hamster cells. *Mutat. Res.* 227, 241–246
25. Sanderson B. J. S. and Morley A.A., 1986, Exposure of human lymphocytes to ionizing radiation reduces mutagenesis by subsequent ionizing radiation., *Mutat. Res.* 164, 347–351
26. Ueno A. M., Vannais D. .G., Gustafson D. L., Wong J. C. and Waldren C. A., 1996, A low adaptive dose of gamma-rays induced the number and altered the spectrum of 51 mutants in AL cells., *Mutat. Res.* 358, 161–169
27. Sawant G., Randers-Pehrson S. G., Geard C. R., Brenner D. J. and Hall E. J., 2001, The bystander effect in radiation oncogenesis: I. Transformation in C3H 10T $\frac{1}{2}$ cells in vitro can be initiated in the unirradiated neighbors of irradiated cells., *Radiat. Res.* 155, 397–401
28. Olivieri G., Bodycote J. and Wolff S., 1984, Adaptive response of human lymphocytes to low concentrations of radioactive thymidine. *Science* 223, 594–597
29. Ikushima, T., 1987, Chromosomal responses to ionizing radiation reminiscent of an adaptive response in cultured Chinese hamster cells., *Mutat. Res.* 180, 215–221
30. Rigaud O. and Moustacchi E., 1996, Radioadaptation for gene mutation and the possible molecular mechanisms of the adaptive response. *Mutat. Res.* 358, 127–134

31. Brenner D. J., and Quan H., 1990, Confidence limits for low induced frequencies of oncogenic transformation in the presence of a background., *Int. J. Radiat. Biol.* 57, 1031–1045
32. Reznikoff C. A., Bertram J. S., Brankow D. W. and Heidelberger C., 1973, Quantitative and qualitative studies of chemical transformation of cloned C3H mouse embryo cells sensitive to postconfluence inhibition of cell division., *Cancer Res.* 33, 3239–3249
33. Terzaghi M., and Little J. B., 1976, X-radiation-induced transformation in a C3H mouse embryo-derived cell line., *Cancer Res.* 36, 1367–1374
34. Wojewodska M., Kruzewski M., Iwanenko T. and Szumiel I., 1997, Effect of signal transduction in adapted lymphocytes: Micronuclei frequency and DNA repair., *Int. J. Radiat. Biol.* 71, 245–252
35. Azzam E. I., Raaphorst G. P. and Mitchel R. E. J., 1994, Radiation-induced adaptive response for protection against micronucleus formation and neoplastic transformation in C3H10T $\frac{1}{2}$ mouse embryo cells. *Radiat. Res.* 138 (Suppl.), S28–S31
36. Nagasawa H. and Little J.B., 1992, Induction of sister chromatid exchanges by extremely low doses of alpha particles. *Cancer Research* 52: 6394 - 6396

EFECTELE DOZELOR MICI DE RADIĂȚII IONIZANTE ASUPRA SĂNĂȚĂȚII POPULAȚIEI

Tulbure R., Gheorghe R., C May C.

Institutul de Sănătate Publică București, Laboratorul de Igiena radiațiilor

INTRODUCERE

Efectele dozelor mici de radiații ionizante asupra sănătății populației constituie o preocupare actuală și constantă (aproape obsedantă după accidentul nuclear de la Cernobil), mai ales pentru public și implicit pentru comunitatea științifică internațională. Utilizarea tot mai extinsă a energiei nucleare în scopuri pașnice, utilizarea de armament modern în nesfârșitele conflicte militare de pe glob, scăderea de sub control a unor surse radioactive din fosta URSS, sunt suficiente motive ce pot alimenta în continuare această stare.

Ce înseamnă doze mici de radiații, cine poate fi expus, care sunt sursele, ce riscuri sunt incriminate, există un răspuns adaptativ al organismului în acest tip de expunere, ce este de făcut? acestea sunt unele întrebări la care se cere răspuns[1].

În baza celor mai importante studii epidemiologice, cercetări biologice și documente ale organismelor internaționale de reglementare în domeniul radiațiilor ionizante și al sănătății, la momentul actual s-ar putea spune:

- fără a da o valoare, doze mici sunt cele care nu induc efecte detectabile epidemiologic asupra sănătății, iar cantitativ ar însemna un mic adaus la doza rezultată din expunerea naturală;

- expușii ocupațional și membri din populație sunt cei care ar putea primi asemenea doze;
- principala sursă suplimentară de expunere pentru public, după fondul natural, o constituie procedurile diagnostice și terapeutice pe bază de radiații ionizante;
- creșterea riscului cancerigen ar fi cea mai îngrijorătoare perspectivă;
- există un domeniu de doză (în accepția modelului de acțiune linear, fără prag) în care răspunsul biologic al organismului se situează numai la nivel celular - fără a avea expresie clinică - și care împarte lumea științifică în două curente : a) zona este considerată ca generatoare de răspuns adaptativ (hormesis) [2,5] și b) este zona unei receptivități crescute față de boala canceroasă.

Data fiind dificultatea de a răspunde acestei preocupări legate de efectele dozelor mici și foarte mici de radiații asupra sănătății publice, preocupare cu aspect pregnant public, am ales, după lungi incertitudini și discuții, formula actuală de prezentare. Poate că nu este cea mai potrivită, dar am hotărât că intervenția personală numai în modul de prezentare a celor de mai jos răspunde cel mai bine cerințelor de informare corectă.

ABORDAREA EPIDEMIOLOGICĂ - ASPECTE TEORETICE

Epidemiologia este știința care studiază bolile la nivelul populațiilor umane; ea nu poate răspunde la nici un fel de probleme de sănătate privind individul. Epidemiologia de mediu – una din ramurile înaintate ale epidemiologiei - studiază modul în care componente ale mediului înconjurător (naturale sau supraadăugate) pot fi factori cauzatori de boală.

Înainte de a merge mai departe este bine de definit noțiunile legate de cuvântul risc, utilizate în epidemiologie.

Termenul “risc” exprimă: fie un concept general- atunci când definește, la nivelul unui grup populațional, probabilitatea de apariție a unui eveniment nedorit (risc de boală, risc de accidente, risc de catastrofe naturale, etc.), fie o valoare numerică rezultată din raportul dintre frecvența/rata de apariție a unei boli într-o populație expusă la o doză dată și frecvența/rata aceleiași boli într-o populație similară dar liberă de expunere, sau cu expunere la o doză mult mai mică. De asemenea, se mai poate utiliza pentru numitor frecvența/rata bolii la aceeași populație înainte de expunere.

Pe când “factor de risc” înseamnă orice condiție care poate fi descrisă și dovedită că se asociază creșterii frecvenței unei boli.

Studiul epidemiologic în domeniul radiațiilor are o pondere majoră în înțelegerea efectelor asupra sănătății la populațiile expuse, abordând domeniul efectelor tardive cum ar fi cancerurile, sau efectele genetice la grupuri populaționale expuse.

Când pornești un astfel de studiu (încadrat în categoria epidemiologie de mediu) trebuie avute în vedere, de-a lungul tuturor etapelor de desfășurare, următoarele rezerve [7]:

- efectele asupra sănătății nu sunt specifice radiațiilor, ele pot avea și alte cauze (ex. leucemia pentru care a fost dovedită asocierea atât cu

expunerea la radiații, cât și cu expunerea la toxice chimice din clasa benzenului);

- dozele utilizate sunt estimări de doze colective și nu individuale;
- de obicei grupurile luate în studiu pentru o anumită expunere la radiații mai au și alte tipuri de expunere (medicală, naturală etc);
- populațiile pot diferi între ele printr-o serie factori cum ar fi :alimentația, stilul de viață, încărcătura genetică, etc[6];
- efectele tardive asupra sănătății induse de radiații apar după o perioadă de latență care poate dura de la câțiva ani (leucemia) la câteva zeci de ani (cancerul tiroidian) sau după generații (efectele genetice).

Toate acestea pot interveni ca factori de confuzie, care fie pot masca efectul căutat, fie pot evidenția un efect care de fapt nu are legătură cu expunerea incriminată și pot induce dificultăți în interpretarea rezultatelor și în formularea concluziilor în studiile epidemiologice. Și mai ales, fac foarte grea alegerea modului de comunicare a informației către populație, care, de obicei, cere răspunsuri tranșante la situații punctuale.

Pe de altă parte, într-un asemenea studiu epidemiologic pe populații expuse, trebuie acordată o atenție deosebită următoarelor aspecte:

- alegerea celui mai potrivit indicator de sănătate raportat la natura expunerii și la categoria de populație căreia îi este adresat studiul; de ex.: pentru copiii expuși intrauterin la raze X – indicatorul de sănătate sensibil este leucemia în timp ce expunerea minerilor la radon s-a dovedit a duce la creșterea incidenței cancerului pulmonar.
- analiza statistică a datelor trebuie să îndeplinească două condiții: semnificația statistică (asocierea dintre riscul de boală și expunere să fie suficient de puternică) și puterea statistică (condiționată de mărimea

populației luată în studiu și de mărimea dozelor la care aceasta a fost expusă; cu cât doza este mai mică, cu atât dimensiunea populației studiate trebuie să fie mai mare);

- capacitatea de a demonstra existența relației doză-răspuns (existența unei relații între frecvența îmbolnăvirilor și nivelele de doză). În acest caz, principala problemă derivă din posibilitățile de estimare a dozelor: de la surrogate de doză cum ar fi poziția geografică a populației (în jurul unor instalații nucleare de ex.), până la recente reconstrucții de doză.
- factorul timp - atât sub aspectul perioadei de latență cât și ca moment al efectuării studiului în raport cu expunerea. Un studiu făcut înainte de expirarea perioadei de latență a bolii poate subestima efectul ca urmare a pierderii cazurilor de boală încă neexprimate.

Cu toate aceste limitări, studiile epidemiologice reprezintă singura modalitate acceptată de transpunere a dovezilor furnizate de experimentele pe animale sau in vitro în contextul unor populații umane[1].

PREZENTAREA CUNOȘTINȚELOR ACTUALE PRIVIND ESTIMAREA RISULUI CANCERIGEN ÎN EXPUNEREA LA DOZE MICI DE RADIĂȚII rezultate ale unui valoros studiu recent condus de Brener și Doll

Până în momentul de față, expunerea la radiații a fost dovedită ca factor de risc bine cuantificat pentru cancer, numai pentru expuneri acute la doze bine stabilite din categoriile de la moderat la mari (adică peste 100 mSv). Cât despre transmiterea genetică a riscului cancerigen ca urmare a

expunerii părinților, dovezile sunt de ordin experimental (animale). Studiile epidemiologice existente până în prezent nu au putut aduce dovezi concludente în sprijinul acestei idei.

Un studiu recent, al lui Brener, Doll & all [4], face o evaluare a cunoștințelor actuale privind riscul de cancer atribuibil dozelor mici de radiații. În continuare sunt redată principalele constatări ale acestui studiu.

“Care sunt cele mai mici doze pentru care există dovezi epidemiologice sigure privind creșterea riscului cancerigen?” este prima întrebare la care autorii și-au propus să răspundă.

Așa cum se știe, efectele expunerii la radiații pentru aceeași doză sunt diferite în situația în care doza provine dintr-o expunere unică (expunere acută), sau este rezultată din mai multe expuneri cumulate în timp (expunere cronică).

Pentru expunerile acute au fost luate în considerare a) studiile efectuate pe baza supravegherii coortei de supraviețuitori ai bombardamentelor de la Hiroshima extinse pe toată durata vieții și b) studii asupra copiilor expuși intrauterin la raze-x, și iată rezultatele:

a) studiile arată:

- creșterea mortalității prin cancere solide, semnificativă statistic ($P = 0,025$) pentru grupul din populație expus la doze din categoria 5–125 mSv (doza medie 34 mSv)

- incidență crescută a cancerelor solide, statistic semnificativă ($P = 0,05$) pentru grupul din populație expus la doze din categoria 5–100 mSv (doza medie 29 mSv) față de cei cu expunere sub 5 mSv

b) pentru a încerca diminuarea ponderii unor factori care influențează răspunsul organismului (cum ar fi vârsta, încărcătura genetică,) au fost analizate mai multe studii pe grupuri de copii expuși intrauterin la raze x și concluzia a fost că o doză embrionară și fetală de 10 mSv duce la o creștere semnificativă și cuantificabilă a riscului de cancer la copil.

Pentru expunerile cronice au fost cercetate în primul rând studiile care au cuprins

cohorte mari de muncitori din domeniul nuclear.

a) Asemenea studii au fost conduse în principal în Statele Unite, Canada și Marea Britanie și au arătat:

- incidență crescută și risc crescut de mortalitate prin cancere solide, semnificative statistic, în studiile canadiene – la o doză medie de 6 mSv
- risc crescut, statistic semnificativ, pentru leucemie la o doză medie de 40 mSv când au fost analizate împreună datele din studiile canadiene și britanice.

b) Ca și în cazul expunerilor acute au fost luate în considerare studii pe copii care au fost expuși la iradieri repetate cu raze-x în scop diagnostic sau terapeutic:

- o creștere statistic semnificativă a riscului pentru cancerul de sân a fost găsită în studiul unei cohorte de tinere sub 20 ani suferind de scolioză și care au fost supuse unor multiple diagnostice cu raze x – doza medie la nivelul sânului fiind de 108 mSv în 25 de expuneri; riscul a rămas semnificativ crescut și când domeniul de doză a fost restrâns la 10-90 mSv

- un alt studiu pe copii care au fost supuși unor iradieri externe terapeutice la nivelul capului, și la care s-a calculat o doză medie tiroidiană de 62 mSv (40-70 mSv) a arătat un risc semnificativ crescut pentru cancer tiroidian – RR = 3,3; restrângând analiza la grupul de copii cu vârste sub 5 ani s-a înregistrat o creștere a riscului – RR = 5

- când au fost analizate împreună cinci studii de cohortă de cancer tiroidian la persoane care au suferit iradieri externe în copilărie a fost dovedită clar o creștere a riscului de cancer tiroidian (RR = 2,5; 95%CI = 2-4), doza medie fiind de 50 mSv (10-90 mSv).

Rezumând cele de mai sus, se subliniază că există:

- dovezi sigure pentru creșterea riscului de cancer la doze >50 mSv în expunerea acută și la doze >100 mSv în expunerea cronică, și
- dovezi rezonabile pentru creșterea riscului de cancer la doze ≈5 mSv în expunere acută și la doze ≈50 mSv în expunere cronică;
- faptul că nu există dovezi clare pentru doze mai mici de 5 mSv nu implică nici o concluzie asupra existenței riscului la acest nivel.

“Extrapolarea la nivele și mai mici de doză a riscurilor observate,” este cealaltă problemă la care se caută răspuns. Fără a intra în amănunte, răspunsul dat de autori în acest capitol s-ar rezuma după cum urmează.

Sub dozele menționate anterior, datele epidemiologice singure nu permit stabilirea tipului de relație doză – răspuns în aprecierea riscului indus de expunerea la radiații. În acest caz este necesară extrapolarea riscului de la doze mai mari.

În baza susținerii experimentale în creștere și a unor argumente biofizice, în momentul de față, extrapolarea lineară a riscului de cancer de la doze moderate la doze foarte mici pare cea mai potrivită metodologie.

BIBLIOGRAFIE

1. Cuttler J.M., 1999, “Resolving the Controversy over Beneficial Effects of Ionizing Radiation”, WONUC Conference on the Effects of Low and Very Low Doses of Ionizing Radiation on Health Organized by the World Council of Nuclear Workers, Versailles, France, June 16-18
2. Cameron J.R., 2005, “Moderate dose ionizing radiation increases longevity”, The British Journal of Radiology, 78 11-13
3. Prasad K.N., Cole W.C., Hasse G.M., 2004, “Health Risks of Low Dose Ionizing Radiation in Humans: A Review”, Experimental Biology and Medicine, 229 378-382
4. Brenner D.J., Doll R., Goodhead D.T., Hall E.J., Land C.E., Little J.B., Lubin J.H., Preston D.L., Preston R.J., Puskin J.S., Ron E., Sachs R.K., Samet J.M., Setlow R.B., Zaider M., 2003, “Cancer risks attributable to low doses of ionizing radiation: Assessing what we really know”, PNAS, November 25, 100 (24), 13761-13766

5. Tubiana M., 2000, “Radiation risks in perspective: radiation-induced cancer among cancer risks”, *Radiat. Environ. Biophys.* 39, 3-16
6. Cardis E., Kesminiene A., and Amoros E., “Genetic and environmental factors influencing the radiation-induced cancer risk”, IARC, Unit of Radiation and Cancer, France
7. x x x, “Understanding Health Studies”. A Publication of the Hanford Health Information Network.

IRADIEREA INTERNĂ A TIMIȘORENILOR DATORATĂ RADIONUCLIZILOR NATURALI DIN APA POTABILĂ

Bragea M., Toro L.

Institutul de Sănătate Publică „Prof. Dr. Leonida Georgescu”,
Laboratorul de Igiena Radiațiilor

REZUMAT

Consumul apei potabile de către populație este foarte important din punct de vedere radiologic. Uraniul și radiul aparțin celor mai radiotoxice elemente pentru om. În această lucrare a fost efectuat un studiu al conținutului radioactiv al apei din unele zone ale orașului Timișoara. Apele investigate aveau diferite conținuturi radioactive în funcție de locul și originea lor. În apa potabilă din Timișoara, valoarea concentrației ^{226}Ra a fost de 0,009 Bq/l iar valoarea concentrației Unat de 0,003 Bq/l. O valoare a dozei anuale efective acumulată în organism de populația care a băut această apă poate avea valoarea de 0,1839 mSv/an, ceea ce este mai mică decât limita recomandată de WHO.

Cuvinte cheie: radioactivitate naturală, ape de profunzime, ape de suprafață.

ABSTRACT

Consumption of drinking water is very important for people from a radiological point of view. Uranium and radium alpha-emitters belong to the most radiotoxic elements for human. In this paper, a study of radioactive content of drinking water of some areas in Timisoara was carried out. The investigated waters differed in radioactivity content depending on their origin and place. In drinking water in Timisoara, the mean ^{226}Ra concentration was 0,009 Bq/l and Unat concentration was 0,003 Bq/l. A mean annual effective dose taken into the body by the population drinking this type water may account for 0,1839 mSv/an, which is lower than the limit recommended by the WHO.

Key words: natural radioactivity, ground water, drinking water,

INTRODUCERE

Poluarea mediului și managementul apei constituie astăzi o problemă națională și internațională. Variațiile climei, creșterea populației, dezvoltarea industrială sunt responsabile pentru creșterea considerabilă a necesarului de apă. Din acest motiv apare necesar managementul și protecția apelor naturale de suprafață și de profunzime.

În literatura de specialitate s-a pus un accent deosebit pe studiul prezenței și comportamentul radionuclizilor în apele naturale provenite din diferite surse. Aceste studii permit înțelegerea redistribuirii radionuclizilor în mediu și a consecințelor asupra sănătății.

Radioelementele naturale poluante pot proveni din deșeurile industriale, din eroziunea geologică a rocilor de U-legat sau din utilizarea excesivă a fertilizatorilor în agricultură. Concentrația radioelementelor naturale în apă poate fi descrisă de condițiile chimice, precum și de mediul geologic, geografic și socio-economic.

Radionuclizii naturali din seria ^{238}U și ^{232}Th sunt prezenți în scoarța terestră și concentrațiile lor depind de tipurile de rocă. În particular, fosforitele și granitele sunt bogate în uraniu.[6] Apele de suprafață și în special cele subterane joacă un rol important în migrarea și distribuirea radionuclizilor în scoarța terestră. Adeseori aceste ape subterane sunt utilizate ca surse pentru apele potabile. Cei mai importanți radionuclizi remanenti din seria U sunt ^{238}U , ^{234}U , ^{226}Ra , ^{210}Pb și ^{210}Po , iar din seria Th sunt: ^{232}Th , ^{228}Th și ^{228}Ra .

Datorită importanței apei în viața umană, calitatea ei trebuie strict controlată. Din această cauză studiul apelor potabile pentru consum alimentar trebuie să fie prezentat într-o formă care să garanteze un nivel scăzut de radioactivitate. Siguranța din punct de vedere radiologic a apelor potabile este bazată pe controlul concentrațiilor radionuclizilor naturali și artificiali. În particular, identificarea nuclizilor naturali alfa-emițători, cum ar fi ^{238}U , ^{234}U , ^{226}Ra , ^{210}Po , ^{232}Th și ^{230}Th trebuie să fie observată.

Alfa-emițătorii sunt cei mai periculoși radionuclizi în cazul ingestiei. Mai mult, compușii de uraniu și radiu sunt foarte toxici chimic pentru existența umană. Considerând radiotoxicitatea ridicată a ^{226}Ra și a ^{228}Ra , prezența lor în apă, asociată cu riscurile pentru sănătate, necesită o atenție deosebită. Când radiul pătrunde în corp, comportamentul lui metabolic, este similar cu al calciului și o cantitate apreciabilă este depozitată în oase, existența fracțiunilor remanente distribuindu-se aproape uniform în țesuturi [5]. În organism, este important și timpul de înjumătățire biologic într-un anumit organ, timp ce depinde mai ales de starea fizico-chimică a radionuclidului absorbit. Dacă efecte somatice se produc numai la doze mari de radiație, efecte cancerigene sau genetice pot apare la orice doză, neexistând prag.

Recomandările sau limitele pentru radionuclizii naturali în apele potabile variază considerabil între diferite țări sau organizații internaționale și domenii de la $0,1\text{Bq/dm}^3$ în Spania la 1 mBq/dm^3 în Suedia pentru activitatea alfa total. The World Health Organization recomandă să nu se depășească o doză anuală de iradiere de 50mSv pentru radionuclizi în apa potabilă[7,8].

MATERIAL ȘI METODĂ

Eșantioanele recoltate în canistre din plastic au fost acidulate cu HNO_3 5% pentru a împiedica absorbția radionuclizilor pe pereții recipientilor. Probele de apă au fost recoltate din 15 surse. Au fost controlate 2 tipuri de apă: apa provenită de la rețeaua de alimentare a orașului recoltată din diverse locuri și apa recoltată de la câteva foraje din oraș.

Investigările s-au referit la elementele: Unat și ^{226}Ra .

Metodele cu ajutorul cărora s-au determinat aceste elemente radioactive sunt:

Uraniul natural s-a determinat prin măsurarea spectrofotometrică a complexului arsenazo III- U^{4+} , după o prealabilă concentrare prin reținere pe schimbător de

ioni cationic și separare pe schimbător de ioni anionic.

^{226}Ra prezent în probă se determină prin măsurarea radioactivității alfa a precipitatului de sulfat de radium, separat radiochimic, alături de sulfatul de bariu și plumb, dintr-un volum de 5 l de apă coprecipitat în prealabil cu FeCl_3 .

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Valorile obținute în urma măsurătorilor efectuate sunt redată în Figura 1 și 2.

Media valorilor concentrațiilor de ^{226}Ra în apele de profunzime este de 0,038 iar în apele de suprafață este de 0,009 Bq/l, în timp ce pentru Unat, valoarea medie în apele de suprafață este de 0,003 Bq/l, iar în apele de profunzime este de 0,0187 Bq/l.

Activitatea medie a concentrației de ^{226}Ra în apă este mai ridicată decât cea de Uraniu natural, ceea ce reflectă o mobilitate mai mare a uraniului. Apele industriale ale unităților industriale deversate fără epurare în apele râurilor pot modifica proprietățile

fizico-chimice ale apelor din bazinele naturale, inclusiv stratul freatic.

Dizolvarea sărurilor de Unat și ^{226}Ra este accelerată în apele acide și cele alcaline. Creșterea concentrațiilor ionilor de Mg^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ , accelerează dizolvarea sărurilor de U prin formarea de săruri duble de tipul $\text{MgCO}_3 - \text{UO}_2(\text{CO}_3)_2$. Cationii cu rază ionică apropiată de cea a solidului, Ba^{2+} , Pb^{2+} , Ca^{2+} scad absorbția ^{226}Ra pe suprafețele solide, măbind concentrația acestuia în apă. În prezența ionilor CO_3^{2-} , ^{226}Ra din apă se precipită în drumul parcurs de apele subterane sub formă de carbonați [4].

În cazul creșterii acidității apei freatice, apa dizolvă mai intens ^{226}Ra și apare la suprafață cu radioactivitate mai mare.

Concentrația Unat și a descendenților în apa naturală este influențată de caracteristicile chimice și fizice ale acviferului și de conținutul de uraniu adsorbit pe formațiunile geologice dar și de diferitele stări de oxidare. În compușii U hexavalent, care sunt ușor solubili în apă, uraniu se găsește ca și ion uranil UO_2^{2+} [1].

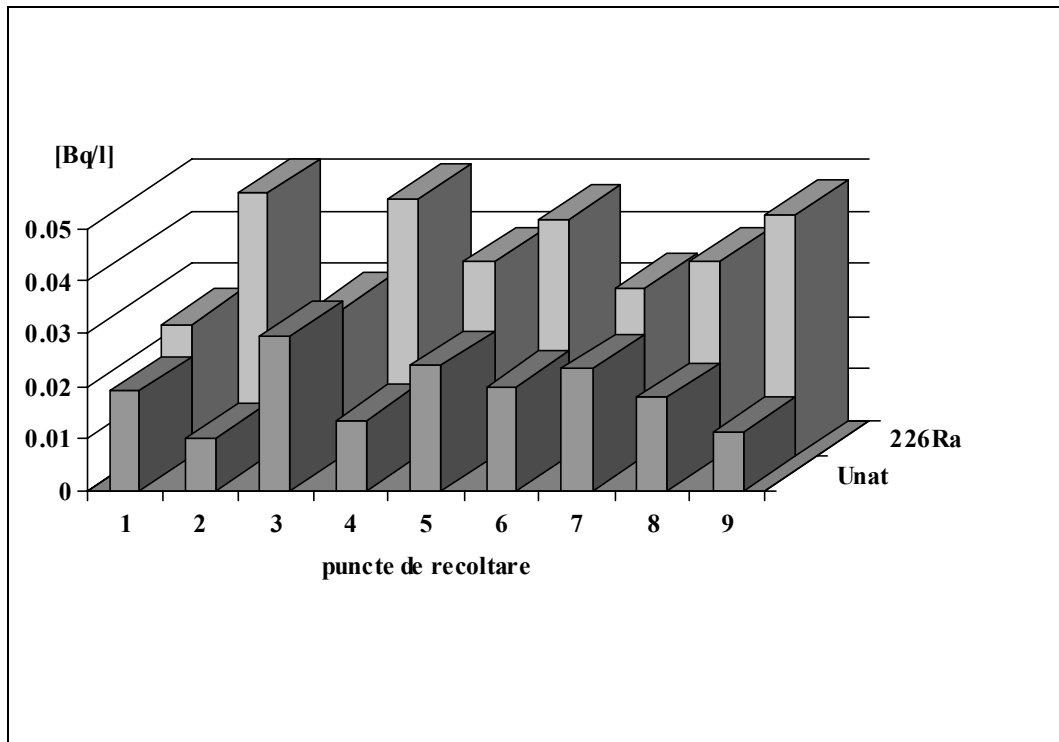


Figura 1. Concentrațiile de U_{nat} și ^{226}Ra în apele de profunzime

Doza anuală efectivă

Când se analizează doza anuală totală efectivă a populației umane din surse

naturale, trebuie luată în considerare doza primită prin ingestia radionuclizilor naturali de viață lungă.

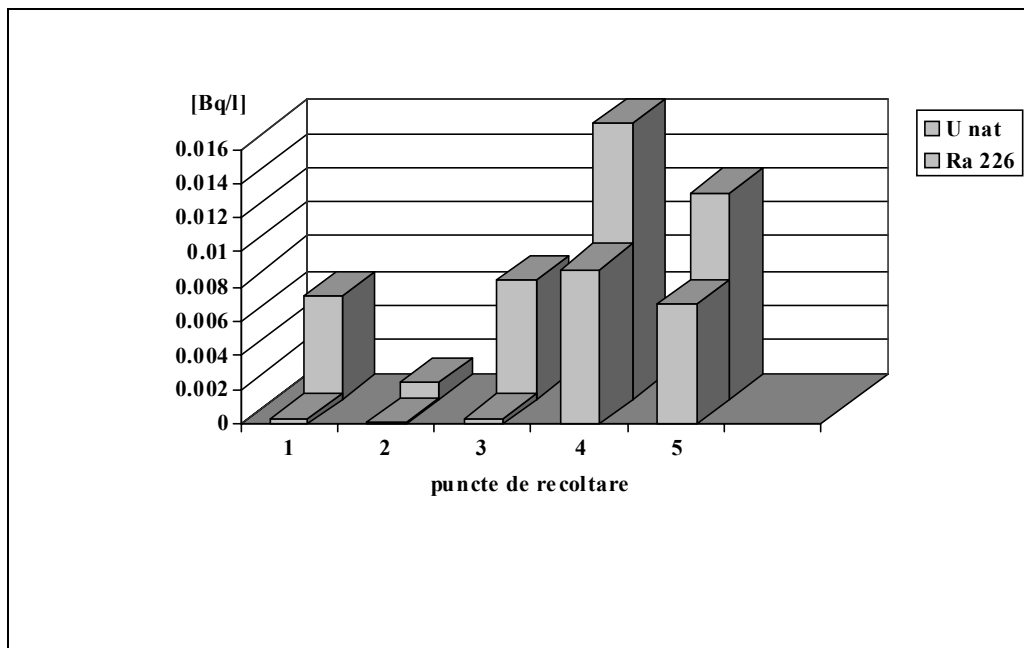


Figura 2. Concentrațiile de U_{nat} și ^{226}Ra din apele de suprafață

Doza anuală efectivă a fost calculată cu ajutorul coeficientul dozei de incorporare individuală a radionuclizilor (Sv/Bq), raportat de Comisia Internațională de Protecție Radiologică (ICRP, 1994) [2].

Ecuția pentru calculul dozei efective anuale per persoană este:

$$\text{Dozaefectivăanuală} = \sum_i A_i \times 365 \times D_i$$

unde:

A_i este activitatea de radionuclid i incorporat zilnic (Bq/zi)

D_i este coeficientul dozei incorporate (Sv/Bq).

În zona luată în discuție, dozele primite prin incorporarea ^{226}Ra și U_{nat} , sunt arătate în Figura 3.

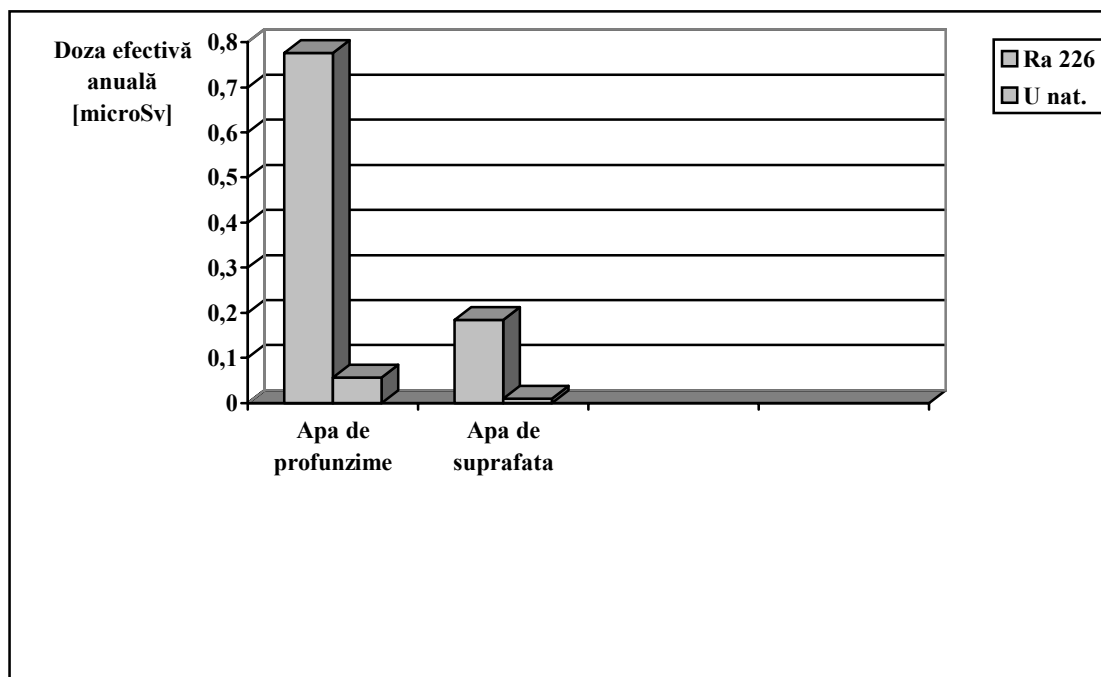


Figura 3. Estimarea dozei efective anuale primită de locuitorii adulți din Timișoara ca rezultat al ingestiei de ^{226}Ra și U_{nat}

Considerând volumul de apă potabilă și de profunzime incorporată de un adult a fi de 11 /zi, (WHO,1993)[8], doza anuală efectivă primită de populație, ca rezultat al incorporării ^{226}Ra și U_{nat} din apă a fost estimată a fi de 0,776 și 0,0565 mSv/an pentru apele de profunzime și 0,1839 și 0,00985 mSv/an pentru apele de suprafață.

CONCLUZII

Media valorilor concentrațiilor de ^{226}Ra în apele de profunzime este de 0,038Bq/l, iar în apele de suprafață este de 0,009 Bq/l, în

timp ce pentru U_{nat} , valoarea medie în apele de suprafață este de 0,003 Bq/ iar în apele de profunzime este de 0,0187Bq/l.

Valorile menționate nu depășesc limitele maxime admise de normele sanitare în vigoare pentru apele potabile, adică 0,0088 Bq/l pentru ^{226}Ra și 0,59Bq/l pentru U_{nat} . Este dificil, datorită numărului mare de variabile ca în sistemul apelor să se evalueze factorii majori care controlează concentrația elementelor radioactive. De aceea măsurătorile de laborator cer stabilirea a cât mai multor variabile care pot fi controlate.

Doza anuală efectivă primită de populație, ca rezultat al ingestiei ^{226}Ra și U_{nat} în apă a

fost estimată a fi de 0,776 și 0,0565 mSv/an pentru apele de profunzime și 0,1839 și 0,00985 mSv/an pentru apele de suprafață. În concordanță cu recomandările ICRP (ICRP,1991)[3], limita pentru expunerea

publică poate fi exprimată ca doză efectivă de 1mSv/an. Doza obținută în studiul nostru este semnificativ sub recomandările pentru toate categoriile de apă.

BIBLIOGRAFIE

1. Benes,P., 1990 „Radium in (Continental) Surface Water”, The Environmental Behaviour of Radium, Technical reports Series No.310, , International Atomic Energy Vienna, 373-418
2. ICRP68, 1994, International Commission on Radiological Protection. „Dose coefficients for intake of radionuclides by workers” replacement of ICRP publication 61, ,Pergamon Press Oxford, ICRP Publication 68
3. ICRP60, 1991, Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Pergamon Press, ,Oxford, ICRP Publication 60
4. Mudge, S.M., Assinder, D.J.&Bourne, G.S. (1994b). A survey of radioactivity in the Ribble Estuary II: Radiological Assessment. Her Majesty’s Inspectore of Pollution Environment series No.3, HMSO,93pp
5. Molinari, J. And Snodgrass, W.J., 1990 „The Chemistry and Radiochemistry of radium and the Other Elements of the Uranium and Thorium Natural decay series”, ,The Environmental Behaviour of Radium, IAEA,1,1/56
6. Sorg, T.J., 1998 „Methodes for Removing Uranium from Drinking water”, JAWWA,105,.
7. WHO, 1978 „Radiological Examination of Drinking water”, ,World Health Organization, Copenhagen
8. WHO 1993 “Guidelines for Drinking/ Water Quality” Recommendation. World Health Organization Geneva

CONTROLUL EXPUNERILOR PROFESIONALE LA CNE-PROD CERNAVODĂ

Chitu C., Simionov V.

Centrala Nuclearo-Electrică CNE-PROD Cernavodă

REZUMAT

Radiațiile ionizante reprezintă un pericol particular asociat exploatării unei centrale nucleare. Implementarea prevederilor programului de radioprotecție permite: prevenirea detrimentului sănătății datorat efectelor deterministice; menținerea tuturor expunerilor la radiații la nivele scăzute, pentru limitarea detrimentului sănătății datorat efectelor stohastice; asigurarea unui nivel de securitate și sănătate la fel de bun, comparativ cu alte ramuri industriale sigure. Restricționarea dozei efective este suficientă pentru prevenirea efectelor deterministice. Starea de sănătate a personalului CNE-PROD este monitorizată în conformitate cu cerințele Ordinului M. S. F 761 / 2001. Nu s-au înregistrat cazuri de îmbolnăvire profesională, indicatori de expunere și / sau de efecte biologice relevante pentru stabilirea răspunsului specific al organismului la factori de risc de îmbolnăvire profesională. Începând din anul 2002 s-a efectuat analiza citogenetică a expușilor profesional la radiații cu activitate de minim 5 ani în centrală. Au fost investigați peste 700 de angajați fără să se depisteze apariția micronucleilor.

Cuvinte cheie: radiații ionizante, program de radioprotecție, limită de doză efectivă, efecte deterministice, efecte stohastice, dozimetrie individuală, supraveghere medicală.

ABSTRACT

Ionising radiation represents a particular risk associated with nuclear power plant operation.

Correct and complete implementation of radiation protection program allows us: to prevent the detriment of health due to deterministic effects; to keep all the exposures as low as reasonably achievable in order to limit the detriment of health due to stochastic effects. to provide safety and health conditions as good as other safe industries. The restrictions on effective dose are sufficient to avoid deterministic effects. The health status of CNE-PROD employees is appropriately surveyed. There were not recorded cases of occupational diseases and / or other indicators of relevant biological effects in order to establish the specific response of the human body to the occupational illness risk factors. Starting 2002 have been

performed cytogenetic blood analysis for occupationally exposed individuals working for more than five years in the plant. Up to 700 employees have been investigated with no indication of micronuclei frequency modification.

Key words: *ionizing radiation, radiation protection program, effective dose limits, deterministic effects, stochastic effects, individual dosimetry, health surveillance.*

INTRODUCERE

Radiațiile ionizante reprezintă un pericol particular asociat exploatării unei centrale nucleare. Preocuparea majoră a conducerii pentru protecția (securitatea) și sănătatea angajaților și a populației impune ca toate aspectele legate de pericolele potențiale ale exploatării CNE-PROD Cernavodă să fie coordonate și controlate corespunzător.

Un factor important de care depinde succesul în exploatarea unei centrale nucleare este stabilirea și menținerea unui program de radioprotecție efectiv și eficient. Programul se bazează pe experiența în exploatarea a diferitelor centrale nucleare, inclusiv cele de tip CANDU și include prevederile Normelor Fundamentale de Securitate Radiologică emise de CNCAN și recomandările organismelor internaționale, ca AIEA - Agenția Internațională pentru Energie Atomică, INPO - Institute for Nuclear Power Operations, ICRP - International Commission on Radiological Protection.

La baza elaborării programului stau principiile radioprotecției, așa cum au fost formulate de Agenția Internațională pentru Energie Atomică:

(a) Justificarea practicilor

“Nici o practică sau o sursă în cadrul unei practici nu trebuie autorizată dacă acea practică nu produce, pentru persoanele expuse sau pentru societate, un beneficiu suficient care să justifice detrimentul datorat radiațiilor pe care l-ar putea cauza; altfel spus: dacă practica nu se justifică, luând în considerare factorii economici și sociali relevanți.”

(b) Limitarea dozelor

“Expunerea normală a persoanelor trebuie restricționată astfel încât nici doza efectivă totală și nici doza echivalentă totală pe organele sau țesuturile de interes, cauzată de posibile expuneri combinate, prin derularea practicii, să nu depășească una din limitele de doza relevante, specificată în documentele de specialitate.”

(c) Optimizarea protecției și a securității

“În cazul expunerii la orice sursă în cadrul unei practici, cu excepția expunerilor medicale în scop terapeutic, protecția și securitatea trebuie optimizate astfel încât nivelul dozelor individuale, numărul persoanelor expuse și probabilitatea expunerilor să fie menținute la un nivel cât mai scăzut rezonabil de atins, luând în considerare factorii economici și sociali, cu condiția ca dozele emise de sursă să fie supuse limitărilor de doză.”

Programul de Radioprotecție acoperă principalele elemente care contribuie la protecție și securitate și de aceea este un factor cheie în dezvoltarea culturii de securitate. Implementarea corectă și completă a prevederilor acestui program va permite atingerea celor mai importante obiective stabilite:

- prevenirea detrimentului sănătății datorat efectelor deterministice pentru angajații centralei, parteneri de contracte și populație;

- menținerea tuturor expunerilor la radiații la nivele cât mai scăzute rezonabil de atins, luând în considerare factorii economici și sociali (principiul ALARA). Acestea limitează detrimentul sănătății datorat

efectelor stochastice pentru angajații centralei, partenerilor de contracte și populației;

- asigurarea unui nivel de securitate și sănătate la fel de bun, sau chiar mai bun, comparativ cu alte ramuri industriale sigure.

EFECTE DETERMINISTICE. EFECTE STOCHASTICE

Studiile efectuate în laboratoare din întreaga lume au generat o multitudine de informații privind efectele biologice ale radiațiilor, chiar mai multe informații decât cele privitoare la efectele asociate oricărui alt risc din mediul înconjurător.

Din punct de vedere al radioprotecției sunt considerate importante două tipuri de efecte. Primul tip, efectele ne-stochastice ale radiațiilor, denumite acum efecte deterministice, implică disfuncția sau pierderea funcției țesuturilor sau organelor datorită, în principal, pierderii unui număr important de celule, pierdere care nu mai poate fi compensată prin proliferarea celulelor viabile. Aceste efecte apar în urma expunerilor la doze mari și pentru ele există un prag de apariție. Severitatea acestor efecte depinde direct de doză.

Moartea celulelor este cel mai important, dar nu singurul, proces implicat în efectele deterministice. Există suficiente dovezi că molecula ADN este principala țintă în celula iradiată. Dacă dozele nu sunt foarte mari cele mai multe tipuri de celule nu sunt omorâte imediat după iradiere, ele putând să funcționeze în continuare până când încearcă să se dividă. Dacă diviziunea nu are loc, datorită aberațiilor cromozomiale, celula va muri (moartea reproductivă a celulei).

Al doilea tip, efectele stochastice, se manifestă la mult timp după expunere și includ creșterea riscului de apariție a cancerului și bolile transmise ereditare. Aceste efecte rezultă din modificările apărute în celula normală, cauzate de interacția cu radiațiile ionizante, modificări

care au o probabilitate scăzută de apariție la doze mici. Probabilitatea de apariție a acestor modificări într-o populație de celule dintr-un țesut este proporțională cu doza la doze mici unde, microdozimetric, se poate concluziona că, în medie, are loc mai puțin de un eveniment pentru fiecare țintă sensibilă dintr-o celulă.

Există două tipuri de efecte stochastice larg recunoscute. Primul tip de efecte apar în celulele somatice și pot conduce la apariția cancerului în organismele expuse; al doilea tip apar în celulele din țesuturile cu rol în reproducere și pot conduce la boli transmise ereditare urmașilor organismelor iradiate [3].

LIMITE DE DOZĂ

Limita impusă dozei efective reprezintă nivelul peste care riscul de apariție a efectelor stochastice datorate radiațiilor ionizante este considerat a fi inacceptabil.

Restricționarea dozei efective este suficientă pentru a preveni apariția efectelor deterministice în aproape toate organele și țesuturile.

Totuși există două țesuturi care nu vor fi protejate corespunzător de o limită pentru doza efectivă, în principal în cazul expunerilor externe. Acestea sunt cristalinul, care nu contribuie la doza efectivă, și pielea, care poate fi supusă unor expuneri localizate. Pentru aceste țesuturi sunt stabilite limite separate.

Expunerea profesională a oricărui lucrător trebuie controlată astfel încât următoarele limite să nu fie depășite [1, 7]:

- a) 20 mSv pe an doză efectivă (limita legală); 18 mSv pe an doză efectivă (limita administrativă CNE-PROD);
- b) 150 mSv pe an doză echivalentă pe cristalin;
- c) 500 mSv pe an doză echivalentă pe piele;
- d) 500 mSv pe an doză echivalentă pe extremități.

La determinarea dozelor se iau în considerare ambele forme de expunere la radiații ionizante: interne și externe. Limitele de doză includ toate dozele încasate de o persoană ca urmare a desfășurării activității în calitate de expus

profesional, doze provenite de la toate sursele de radiații ionizante.

Persoanelor de sex feminin nu li se va permite expunerea profesională în primele trei luni de la primul simptom al sarcinii, diagnosticată medical.

Condițiile de lucru ale femeii gravide asigură că doza primită de făt este la cel mai scăzut nivel posibil, fără să depășească 1 mSv pe toată perioada de sarcină rămasă.

Limitele de doză nu includ dozele încasate de un individ din fondul natural de radiații și ca urmare a procedurilor medicale de investigare și tratament care presupun utilizarea surselor de radiații externe sau administrarea de materiale radioactive.

DOZIMETRIA PERSONALULUI

Măsurarea și înregistrarea corectă a dozelor încasate de către personalul expus profesional al CNE-PROD Cernavodă reprezintă un element foarte important al Programului de Radioprotecție.

Serviciile de dozimetrie sunt asigurate de un laborator (organism dozimetric) acreditat.

În continuare este prezentată o descriere sumară a aspectelor acoperite de programul de dozimetrie [8].

a) Pentru orice lucrător care își desfășoară activitatea în zona controlată sau care lucrează ocazional în zona controlată și poate încasa o doză semnificativă se asigură monitorizarea dozimetrică adecvată. Acolo unde supravegherea dozimetrică individuală nu este necesară, indicată sau nu este fezabilă evaluarea dozelor încasate din expuneri profesionale se va face pe baza rezultatelor monitorizării locului de muncă și a informațiilor despre localizarea și durata expunerii.

b) Toate sursele care determină iradierea profesională sunt monitorizate. Frecvența monitorizării și tipurile de instrumentație folosite sunt astfel alese pentru a asigura măsurări corecte și exacte ale dozelor încasate.

c) Sursa principală pentru iradierea externă într-o centrală de tip CANDU este radiația gamma. Evaluarea expunerilor externe

individuale este ușor de realizat prin monitorizare individuală. Sunt folosite dozimetrele individuale integratoare cu detectori termoluminiscenti pentru măsurarea dozei pe tot corpul și pe piele. Fiecare angajat care intră în zona controlată va purta un asemenea dozimetru iar doza încasată este măsurată lunar.

d) Dozimetrele de tip termoluminiscent sunt folosite pentru măsurarea dozei pe extremități. Pastilele termoluminiscente sunt fixate în zonele unde iradierea este cea mai mare (degete, încheietura mâinii, glezne). Dozele încasate sunt măsurate zilnic.

e) De obicei, dozele de neutroni reprezintă o contribuție mică la iradierea externă și, deoarece spectrul energetic al neutronilor este variabil, dozele se determină folosind un dozimetru de neutroni de domeniu larg, prin integrarea echivalentului de doză pe perioada iradierii.

f) În plus față de dispozitivele de dozimetrie oficiale descrise mai sus, se folosesc dispozitive de control al dozelor, pentru a se urmări dozele gamma pentru întreg corpul, între măsurările lunare. Se folosesc dozimetre electronice cu citire directă și alarmă acustică.

g) Sursa principală pentru iradierea internă o constituie vaporii de apă grea tritiată. Doza internă datorată acestei surse este determinată prin analiza probelor de urină, folosind tehnica măsurării cu scintilatori lichizi. Frecvența măsurării depinde de concentrația tritiului în urină la ultima proba măsurată și variază de la zilnic la lunar.

h) De asemenea, tehnica măsurării cu scintilatori lichizi este folosită pentru indicarea prezenței altor radionuclizi beta emițători în urină. Dozele interne datorate altor surse sunt determinate prin măsurarea directă a angajaților cu contorul de corp uman, cu o frecvență care depinde de natura activității desfășurate. Măsurările de rutină se fac semestrial, anual sau odată la trei ani.

i) Este stabilit un sistem de înregistrare corectă și completă a dozelor, în format electronic și pe suport de hârtie. Pe lângă evidența dozelor încasate, sistemul păstrează

de asemenea și înregistrările rezultatelor analitice ale tuturor probelor dozimetrice.

j) Sistemul de înregistrare a dozelor este proiectat astfel încât să permită fiecărui angajat, persoanelor responsabile cu supravegherea expunerilor și organismelor de reglementare și control accesul la înregistrări.

k) De asemenea, sistemul permite emiterea de rapoarte pentru conducerea centralei, organismele de control și alții pentru a demonstra că performanțele sistemului de control al dozelor pot fi urmărite corespunzător.

SUPRAVEGHEREA MEDICALĂ

Starea de sănătate a personalului CNE-PROD Cernavodă este monitorizată în conformitate cu cerințele Ordinului 508 / 2002, Ordinului 944 / 2001 și Ordinului 1032 / 2002 emise de Ministerul Sănătății și Familiei și Ministerul Muncii și Solidarității Sociale.

Programul de supraveghere medicală are la baza principiile de medicina muncii și este menit să asigure evaluarea inițială și continuă a stării de sănătate a lucrătorilor, din punct de vedere al sarcinilor specifice pe care le au de îndeplinit [4, 5, 6].

Serviciile de supraveghere medicală a angajaților de la CNE-PROD (lucrători proprii și contractori) sunt asigurate de medici abilitați. Aceste servicii sunt furnizate prin aranjamente contractuale [7, 9, 12].

Programul de supraveghere medicală a persoanelor expuse profesional la radiații ionizante îndeplinește următoarele funcții [2, 4, 5]:

a) Evaluarea stării de sănătate a lucrătorilor;
 b) Asigură compatibilitatea inițială și continuă între starea de sănătate a lucrătorilor și condițiile în care își desfășoară activitatea;
 c) Stabilește un sistem de înregistrare care să furnizeze informații utile în următoarele situații:

- Expuneri accidentale și boli profesionale;

- Evaluarea statistică a incidenței bolilor posibil a fi asociate cu condițiile de lucru;

- Investigații medico-legale.

d) Asigură tratamentul și recomandările necesare în cazul persoanelor contaminate sau supraexpuse.

Lucrătorii sunt examinați la angajare și, după aceea starea lor de sănătate este evaluată periodic, la intervale regulate (anual). Natura examinărilor periodice depinde de tipul activităților desfășurate. Totuși, în funcție de tipul activității și de starea de sănătate a lucrătorului, se pot efectua examinări speciale suplimentare care pot avea următoarele scopuri:

a) Stabilirea posibilității de purtare a echipamentelor de protecție respiratorie – periodic se va face evaluarea capacității pulmonare;

b) Stabilirea posibilității de a manipula surse deschise pentru lucrătorii cu boli de piele sau cu leziuni ale pielii – aceștia nu vor fi împiedicați să lucreze dacă nivelul activității este scăzut și au fost luate măsuri de protecție corespunzătoare, cum ar fi acoperirea zonei lezate a corpului.

Medicul abilitat verifică locurile de muncă ale persoanelor pentru care asigură supravegherea medicală, este familiarizat cu metodele de lucru și are acces la orice informație privind condițiile de lucru care ar putea influența starea de sănătate a lucrătorilor și la înregistrările de doză.

Până în prezent nu s-a înregistrat nici un caz de îmbolnăvire profesională și nici indicatori de expunere și / sau indicatori de efecte biologice relevante pentru stabilirea răspunsului specific al organismului la factori de risc de îmbolnăvire profesională.

Începând din anul 2002, conform Programului de Sănătate și Securitatea Muncii s-au contractat servicii externe pentru efectuarea analizei citogenetice a expușilor profesionali la radiații cu o activitate de minim 5 ani în centrală. Până în prezent au fost investigați peste 700 de angajați fără să se depisteze apariția micronucleilor cu posibilități de transmitere de informații genetice modificate.

PERFORMANȚELE PROGRAMULUI DE RADIOPROTECȚIE. CONCLUZII

Programul de control al expunerilor continuă să se mențină în concordanță cu cerințele CNCAN. Limita administrativă a dozei efective de 18 mSv / an este sub limita de 20 mSv impusă de lege.

În fiecare an sunt stabilite valori țintă atât pentru doza colectivă pe centrală cât și pentru dozele colective ale grupurilor de lucru cu cea mai mare contribuție la doza colectivă pe centrală.

În Figura 1 este prezentată evoluția dozelor colective pe centrală. Creșterea, în ultimii doi ani, a numărului persoanelor cu statut de lucrător expus profesional aflat sub supraveghere dozimetrică nu a avut un impact semnificativ asupra numărului de persoane cu doze înregistrabile.

Din analiza distribuției dozelor efective pe intervale de doză (Tabelul 1) reiese că cele mai multe doze individuale sunt sub nivelul de înregistrare. Majoritatea dozelor înregistrabile sunt mai mici de 5 mSv și nu s-au înregistrat doze mai mari de 10 mSv, fapt ce reflectă eficiența implementării prevederilor programului de radioprotecție la CNE-PROD Cernavodă [10, 11].

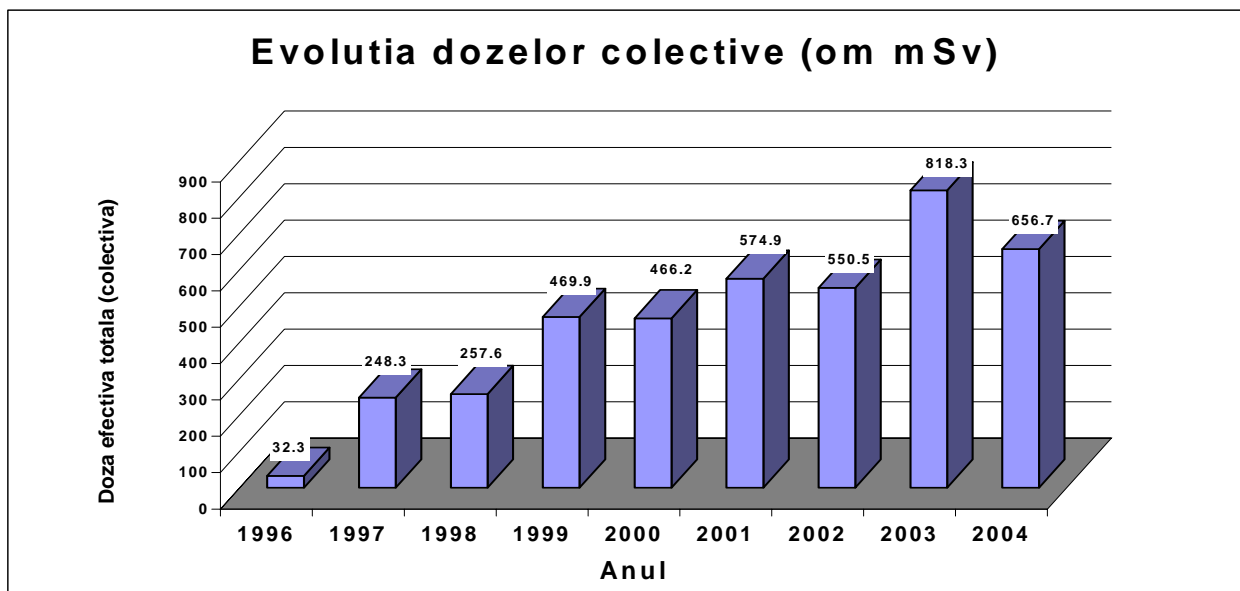


Figura 1. Evoluția dozelor colective

Tabelul 1. Distribuția dozei totale pe intervale de doză

Anul	0.0*	>0.0<1.0	1.0 - 5.0	5.0 - 10.0	10.0 - 15.0	15.0 - 20.0	> 20.0
1996	1653	69	5	0	0	0	0
1997	1445	173	70	7	0	0	0
1998	1174	267	63	7	0	0	0
1999	1258	209	135	10	0	0	0
2000	1304	191	173	6	0	0	0
2001	1273	252	167	15	0	0	0
2002	1484	312	162	14	0	0	0
2003	1520	372	254	22	0	0	0
2004	1774	328	210	16	0	0	0

BIBLIOGRAFIE

1. x x x, CNCAN, Ordinul 14 / 2000, “Norme Fundamentale de Securitate Radiologică”, Monitorul Oficial al României, Nr. 404 bis
2. x x x, IAEA, , 1998, “Health surveillance of persons occupationally exposed to ionizing radiation: guidance for occupational physicians”, Safety Reports Series No.5
3. x x x, ICRP, 1991, “1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection”, Publicaton 60
4. x x x, Ministerul Muncii și Solidarității Sociale, Ministerul Sănătății și Familiei, Ordinul 508 / 2002, “Norme generale de protecția muncii”, Monitorul Oficial al României, Partea I Nr. 880
5. x x x, Ministerul Sănătății și Familiei, Ordinul 944 / 2001, “Norme privind supravegherea medicală a persoanelor expuse profesional la radiații ionizante”, Monitorul Oficial al României, Nr. 034, 2002
6. x x x, Ministerul Sănătății și Familiei, Ordinul 1032 / 2002, 2003, “Completare la normele privind supravegherea medicală a persoanelor expuse profesional la radiații ionizante”, Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 15
7. x x x, S.N.N. - S.A., CNE-PROD Cernavodă, RD-01364-RP9, REV.3, “Regulamentul de radioprotecție pentru CNE-PROD Cernavodă”
8. x x x, S.N.N. - S.A., CNE-PROD Cernavodă, RD-01364-RP6, REV.2, “Programul de dozimetrie a personalului la CNE-PROD Cernavodă”
9. x x x, S.N.N. - S.A., CNE-PROD Cernavodă, RD-01364-RP2, REV.2, “Programul de radioprotecție pentru CNE-PROD Cernavodă”
10. x x x, S.N.N. - S.A., CNE-PROD Cernavodă, “Raport privind starea de sănătate și securitate a muncii pe 2003”

11. x x x, S.N.N. - S.A., CNE-PROD Cernavodă, “Raport privind starea de sănătate și securitate a muncii pe 2004”
12. x x x, S.N.N. - S.A., CNE-PROD Cernavodă, IDP-HD-001, Rev.1, “Regulamentul de organizare și funcționare a Dispensarului CNE Cernavodă”

CONTRIBUȚIA CS-137 DIN LAPTE LA IRADIEREA INTERNĂ A POPULAȚIEI DIN JUDEȚUL CLUJ, ÎN PERIOADA 1990 - 2000

Cîndea C., Iancu D.

Direcția de Sănătate Publică Cluj, Laborator Igiena Radiațiilor

REZUMAT

Conținutul unui radionuclid în corpul uman este într-o strânsă legătură cu doza internă, cunoașterea acestuia având o mare importanță în calculul dozei totale ingerate. Cs-137 a avut după accidentul de la Cernobîl o contribuție neneglijabilă la iradierea internă a populației în special prin consumul de alimente. Evaluarea expunerii interne datorate Cs-137 poate fi făcută din monitorizarea conținutului acestuia în alimente, deci și din lapte care poate fi considerat un bun indicator al dozei ingerate datorită faptului că acesta este consumat proaspăt de către un larg segment de populație. În perioada 1990-2000 au fost efectuate măsurători periodice pentru stabilirea conținutului de Cs-137 în probe de lapte recoltate în județul Cluj. Valorile obținute sunt semnificativ mai mici decât cele obținute în perioada imediat următoare accidentului de la Cernobîl. Totodată aceste valori se situează la nivele comparabile cu cele obținute înainte de accidentul de la Cernobîl. Doza internă a fost estimată ținând cont de media consumului de lapte al unei persoane în perioada considerată.

Cuvinte cheie: radionuclid, lapte, doza internă.

ABSTRACT

The content of a radionuclide in human body is closely connected with internal dose, so the knowledge of this having a big importance in order to calculate total ingest dose. Cs-137 had after the accident from Chernobyl an unnegligible contribution to internal irradiation of population specially trough foodstuff consuming. Evaluation of internal exposure due to Cs-137 can made from content monitoring in foodstuff so also from milk ,which can be considerate a very good indicator of ingest dose due to the fact that it is consumed fresh by a very large segment of population. In period 1990-2000 have done periodical measurements for establish the content of Cs-137 in milk samples from Cluj county. The obtained values are significantly lower than values obtained in the next period after Chernobyl accident. Concomitantly in considered period, values are at comparables levels with that obtained before Chernobyl accident. Internal dose have been estimated in association with average consumption of milk for one person in given periods.

Key words: radionuclide, milk, internal dose

INTRODUCERE

Radionuclizii artificiali au apărut pentru prima dată în mediul înconjurător după testarea bombelor nucleare iar mai târziu în timpul operațiunilor efectuate la unele instalații nucleare, cât și în urma accidentelor de la centralele nucleare electrice. Dintre aceștia cei mai periculoși

sunt radionuclizii de viață lungă. Astfel radionuclizii prezenți în atmosferă contaminează plantele, solul și apa prin diferite căi. În urma accidentului de la Cernobîl au ajuns în mediul înconjurător o serie de radionuclizi printre care și Cs-137. În Figura 1 sunt prezentate căile prin care Cs ajunge în factorii de mediu[1].

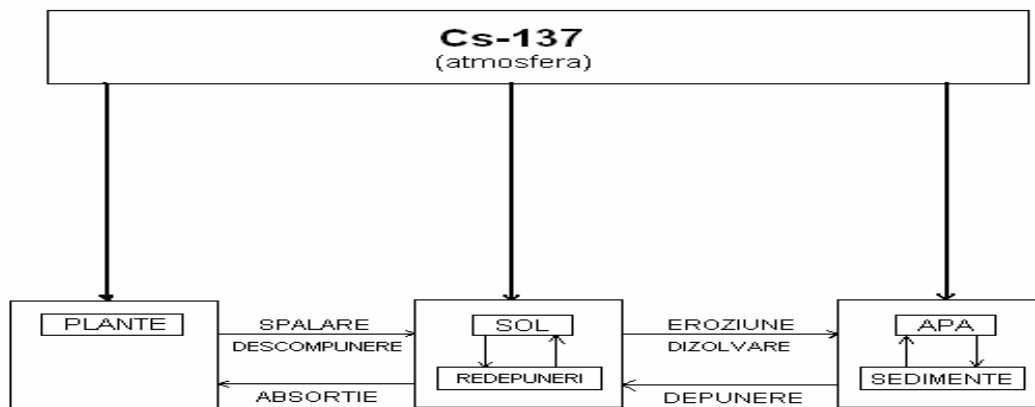


Figura 1. Căile prin care Cs ajunge în mediul înconjurător

Radionuclizii ajung în corpul uman prin ingestia produselor alimentare (în special

lapte) și a apei [2]. În Figura 2 este descris acest parcurs.

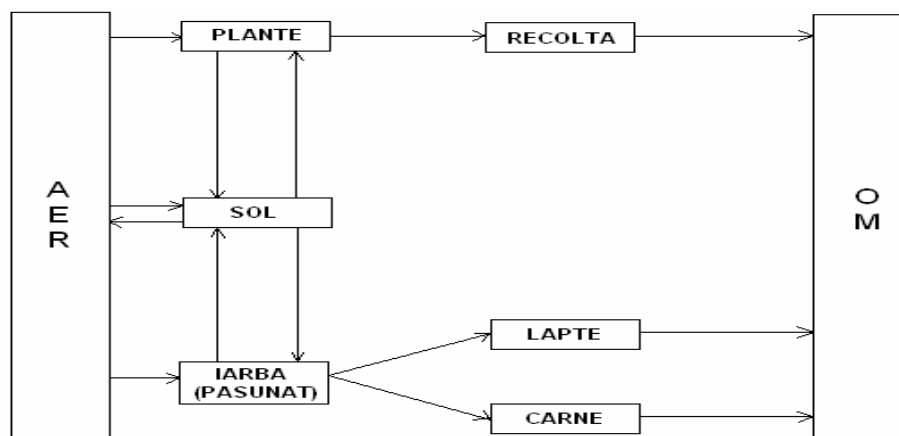


Figura 2. Parcursul radionuclizilor până la ingestia în corpul uman

Laptele este un bun indicator al dozei ingerate datorită faptului că este consumat aproape zilnic de către un larg segment al populației. Se poate considera că laptele are

o contribuție la doza internă datorată consumului de alimente de aproape 60% aici fiind incluse și produsele derivate din lapte. Măsurători ale concentrației de Cs-137 în

lapte s-au efectuat înainte și în special după accidentul de la Cernobîl datorită eliberării în atmosferă a unei mari cantități de radionuclizi, astfel că în România în perioada Mai-Decembrie 1986 valorile s-au situat între 5-200 Bq/l [3].

MATERIAL ȘI METODĂ

În lucrarea de față se prezintă rezultatele măsurătorilor concentrației de Cs-137 din lapte în perioada 1990-2000 precum și o estimare a dozelor interne datorate consumului mediu de lapte pentru o persoană. Trimestrial au fost efectuate determinări ale concentrației de Cs-137 în

probele recoltate din județul Cluj totalizând un număr de 40 probe. Cele mai multe au fost recoltate din rețeaua de consum public din Cluj Napoca în număr de 30, restul fiind recoltate din celelalte orașe din județ. Determinările activității beta, după separările radiochimice, au fost efectuate cu un spectrometru NK-350.

REZULTATE

Concentrațiile medii și intervalele în care s-au situat valorile obținute în urma măsurătorilor sunt trecute în tabelul de mai jos.

Tabelul 1. Concentrațiile medii de Cs-137 în probe de lapte

	1991-1992	1993-1994	1995-1996	1997-1998	1999-2000
Cs-137 (Bq/l)	0.32 (0.15-0.41)	0.27 (0.14-0.4)	0.275 (0.17-0.37)	0.26 (0.13-0.36)	0.17 (0.04-0.31)

Se observă că în intervalul 1990-2000 concentrația medie de Cs-137 în lapte s-a redus de 2 ori, toate valorile fiind semnificativ mai mici față de cele obținute în anul 1986, an în care în semestrul doi au fost înregistrate valori medii de 10 Bq/l [4]. Totodată valorile obținute în perioada 1999-2000 sunt comparabile cu cele obținute în anii precedenți accidentului de la Cernobîl. Pentru estimarea dozei efective anuale datorate Cs-137 din lapte au fost luate în considerare concentrațiile obținute și un consum mediu anual de lapte al unei persoane. În acest consum anual sunt

incluse și produsele derivate din lapte cu presupunerea că concentrația de Cs nu este afectată de procedeele de obținere ale acestor produse.

Considerând că o persoană adultă are un consum anual de aproximativ 200 litri de lapte și aplicând factorul de conversie a activității în echivalent de doză (1.5×10^{-8} SvBq⁻¹) [5-6] rezultă dozele efective anuale datorate Cs-137 din lapte conform tabelului 2. Astfel în cazul valorilor de 10 Bq/l obținute în anul 1986 și considerând un consum anual obținem o activitate ingerată de aproximativ 2000 Bq.

Tabelul 2. Dozele efective anuale datorate consumului de lapte și produselor lactate pentru perioada 1990-2000

	1991-1992	1993-1994	1995-1996	1997-1998	1999-2000
Λ (Cs-137) (Bq/l)	0.32	0.27	0.275	0.26	0.17
Λ (Cs-137) (Bq/an)	64	54	55	52	34
D (mSv/an)	0.96×10^{-3}	0.81×10^{-3}	0.825×10^{-3}	0.78×10^{-3}	0.51×10^{-3}

CONCLUZII

Se observă o reducere considerabilă a valorilor concentrației de Cs-137 din lapte comparativ cu cele obținute în perioada ce a urmat accidentului de la Cernobîl.

Dozele efective anuale datorate ingestiei laptelui și produselor derivate s-au redus de aproximativ 30 de ori la începutul perioadei considerate (1990-1992) respectiv 60 de ori

la sfârșitul acesteia (1999-2000), față de doza anuală încasată după accidentul de la Cernobîl.

Se constată că dozele anuale cuprinse între 0.5-1.0 μ Sv sunt mici, reprezentând 0.04% din echivalentul dozei anuale (2.5mSv) primite de un individ datorită iradierii naturale interne și externe în Europa centrală și de est.

BIBLIOGRAFIE

1. Ritchie, j.c , Mchenry, j.r, 1990, Application of Radioactive Fallout Cesium-137 for Measuring Soil Erosion and sediment Accumulation Rates and Patterns: A review, Journal of environmental Quality, V.19, p215-233
2. x x x, UNEP, 1991, United Nations Environment Programme. Radiation doses, effects, risks. 2nd ed. Cambridge, Massach., 89 p
3. x x x , SRP, 1995, Artificial Radioactivity in Romania, p62-65, Bucharest, Romania
4. Olteanu M. and co., 1997, Drinking water and milk radioactivity in district Cluj in period 1994-1996 comparison by 1986, ISPB, Bucharest, p218-219
5. x x x, FAO, Recommended limits for radionuclide contamination of foods. Report exp. Consultation , FAO Doc ENS/Misc/87/1Rome, pp1-27
6. x x x, ICRP, Limits for intakes of radionuclides for workers, Part 1-3 with supplements, pp 236-237

RELAȚIA ÎNTRE ANXIETATE ȘI CUNOȘTINȚELE DESPRE RADIAȚIILE IONIZANTE LA TINERI

Frățescu A.¹, Varga A.¹, Găgeanu C.²

¹Spitalul Militar de Urgență „Dr. Victor Popescu” Timișoara

²Spitalul Județean Clinic de Urgență nr.1 Timișoara

REZUMAT

Studiul de față pune în evidență relația existentă între anxietate și cunoștințele despre radiațiile ionizante naturale și artificiale. În cercetare au fost cuprinși 36 de subiecți cu vârsta cuprinsă între 20 și 37 de ani care nu lucrează în domeniul medical și nu au studii medicale.

Instrumentele utilizate au fost două : un test de anxietate State-Trait Anxiety Inventory (STAI) cu două scale STAI X1 care surprinde anxietatea ca stare („cum se simte în acest moment”) și STAI X2 care surprinde anxietatea ca trăsătură („cum se simte în general”); un test de cunoștințe (elaborat de autorii acestui studiu) care investighează nivelul de informare al subiecților despre radiațiile ionizante naturale și artificiale. Am utilizat și un număr de itemi suplimentari care au menirea să surprindă atitudinea subiecților față de radiațiile ionizante. Cele două chestionare au fost aplicate consecutiv, primul fiind chestionarul de cunoștințe. Rezultatele obținute indică o corelație pozitivă, semnificativă din punct de vedere statistic între nivelul de cunoștințe despre radiațiile ionizante și anxietatea de stare și o corelație nesemnificativă între anxietatea ca trăsătură și nivelul de cunoștințe despre radiațiile ionizante. Itemii suplimentari, cu referire la atitudinea subiecților față de radiațiile ionizante semnaleză o atitudine negativă la toți subiecții cuprinși în studiu, ceea ce demonstrează că subiecții ar trebui informați și despre beneficiile radiațiilor ionizante.

ABSTRACT

This study underline the relation that occur between anxiety and knowledge about natural or artificial ionizing radiation sources. In this research were involved 36 subjects with age between 20 and 37 years who do not work in medical field, nor have medical studies.

We have used two tools in this research: an anxiety test State-Trait Anxiety Inventory (STAI) with two X1 STAI scales who evaluate anxiety as state („how she/he feels in that moment”) and X2 STAI who evaluate anxiety as character feature („how she/he feels in general”); a knowledge test (elaborated by authors of this study) who investigate knowledge level of the subjects about natural and artificial ionizing radiation sources. We have used a number of supplementary items which role is to evaluate the attitude of the subjects toward ionizing radiation. The two questionnaire were applied one after another, the first one being the knowledge questionnaire. The results indicate a statistical significant positive correlation between level of ionizing radiation knowledge and anxiety as state and a nonsignificant

correlation between anxiety as character feature and level of ionizing radiation knowledge. Supplementary items, who refers at subjects attitude toward ionizing radiation, shows a negative attitude of all subjects and this fact underline the necessity of raising the knowlegde level about benefits of using ionizing radiation.

INTRODUCERE

Delimitări conceptuale

Anxietatea este o neliniște, o frică fără motiv real declanșată și întreținută de pericole imaginare, o reacție psihică disproporționată față de cauză. Angoasa, anxietatea, frica, teama, spaima, neliniștea, teroarea, panica sunt termeni sinonimi. Numitorul comun al acestor termeni este trăirea psihofiziologică neplăcută, diferențierea fiind făcută numai de intensitatea acestei stări [1, 4].

Dacă am lăsa la o parte diferențierea făcută între frica față de obiect și anxietatea difuză s-ar pune în evidență următoarele forme, atât ale fricii cât și ale anxietății ținând seama de geneza lor:

- Anxietatea reală își are originea într-un pericol care există cu adevărat, venit din realitatea lumii exterioare. Aceasta este un semnal de alarmă cu intenția de a ne face să ne apărăm de pericole.

- Frica pentru viața proprie izvorăște din interiorul corpului și are tot funcție de semnal de alarmă; este de exemplu anxietatea resimțită de un bolnav care face infarct de miocard.

- Anxietatea morală apare când avem tendința să încalcăm anumite percepțe pe care am fost învățați să le respectăm, fie prin exemplu, fie prin interdicție.

- Anxietatea nevrotică e greu de separat de cea morală, ea este efectul unor conflicte reale din prima copilărie care au fost reprimare și nu rezolvate.

- Anxietatea existențială este frica generală de a nu fi în stare să-ți conduci această existență, frica pentru autorealizare.

Radiațiile ionizante. În 1895 Wilhelm Roentgen, directorul Institutului de Fizică din Wurzburg descoperă întâmplător în timpul unui studiu al fenomenelor electrice existența unei forme necunoscute și stranii de radiație care făcea să lumineze un ecran de carton așezat în apropierea aparatului și

pe care putea să își vadă umbra scheletul propriei mâini. Pentru descoperirea acestei forme de energie pe care a denumit-o "radiație X" i s-a decernat primul premiu Nobel pentru fizică [2].

De atunci și până astăzi obținerea, manipularea și spectrul de utilizare al radiațiilor ionizante au evoluat remarcabil.

S-au făcut numeroase studii care au demonstrat efectele radiațiilor ionizante asupra materiei vii, stabilindu-se limitele în care acestea au efecte previzibile și controlabile putând fi astfel folosite ca metode de diagnostice și terapeutice în medicină [5].

Radiațiile ionizante provin atât din surse naturale (pământ, cosmos) cât și din surse artificiale (aparatura radiologică medicală, centrale nucleare și chiar monitorul computerului). Spre exemplu, un zbor cu avionul pe ruta New York – Paris expune corpul unei doze de aproximativ 4mRem echivalentă cu cea a unei radiografii toracice, monitorul CRT al computerului poate emite până la 0.5 mRem/ora, iar radiația absorbită anual din surse naturale este de 360 mRem (cu variații în funcție de zona geografică) [2, 5].

În condițiile în care interacționăm constant cu aceste radiații din surse naturale și ocazional cu cele provenite din surse artificiale, considerăm că este importantă instruirea populației generale cu privire la igiena radiațiilor ionizante pentru a induce o atitudine corespunzătoare față de această problemă și pentru a reduce teama, de cele mai multe ori nejustificată, față de acestea [2, 3].

OBIECTIVE

Evaluarea nivelului de informare al subiecților cu privire la radiațiile ionizante.

Evaluarea necesității de a oferi informații corecte populației despre radiațiile ionizante.

IPOTEZE

Există o corelație semnificativă din punct de vedere statistic între nivelul anxietății și cunoștințele subiecților despre radiațiile ionizante.

METODOLOGIE

Instrumentele utilizate au fost următoarele:

1. Testul de anxietate State-Trait Anxiety Inventory (STAI) cu două scale STAI X1 care surprinde anxietatea ca stare („cum se simte în acest moment”) și STAI X2 care surprinde anxietatea ca trăsătură („cum se simte în general”). Fiecare scală are un număr de 20 de itemi. Subiecții răspund la fiecare item STAI evaluându-se pe o scală cu patru puncte. Cele patru categorii pentru scala STAI x1 sunt: (1) Deloc, (2) Puțin, (3)Destul, (4) Foarte mult. Categoriile pentru scala STAI x2 sunt: (1) Niciodată, (2)

Câteodată, (3) Adesea, (4) Întotdeauna. Cota maximă este 80 pentru fiecare scală.

2. Un test de cunoștințe (elaborat de autorii acestui studiu) „Chestionar de cunoștințe despre igiena radiațiilor ionizante” care investighează nivelul de informare al subiecților despre radiațiile ionizante naturale și artificiale. Am utilizat și un număr de itemi suplimentari care au menirea să surprindă atitudinea subiecților față de radiațiile ionizante. Cota maximă care poate fi obținută este 36.

Cele două chestionare au fost aplicate consecutiv, primul fiind chestionarul de cunoștințe.

În cercetare au fost cuprinși 36 de subiecți cu vârsta cuprinsă între 20 și 37 de ani care nu lucrează în domeniul medical și nu au studii medicale, dintre care 6 subiecți de sex masculin și 25 de sex feminin.

REZULTATE

Tabelul 1. Rezultatele obținute la chestionarul de anxietate

	N	Minim	Maxim	Media	Abaterea standard
STAI x1	31	21	66	39,25	10,67
STAI x2	31	25	68	39,9	8,27

Tabelul 2. Rezultatele obținute la chestionarul de cunoștințe

N	Minim	Maxim	Media	Abaterea standard
31	12	23	18.09	3.08

Tabelul 3. Etalon orientativ pentru chestionarul de cunoștințe

Clasa	Semnificația clasei	Scor brut
V	Foarte bun	29 - 36

IV	Bun	28 - 21
III	Mediu	20 - 14
II	Slab	13 - 7
I	Foarte slab	0 - 6

Datele înscrise în Tabelul 2 ilustrează un nivel de cunoștințe care se încadrează în clasa medie. De remarcat că cel mai mare scor obținut de un subiect este 23, scor care

se încadrează în clasa IV-nivel de cunoștințe bun. Nici unul dintre subiecți nu a avut cunoștințe foarte slabe sau foarte bune.

Tabelul 4. Corelația între anxietate și nivelul de cunoștințe

	Corelația între anxietate și nivelul de cunoștințe	Pragul de semnificație
STAI x1	$r = 0.55$	$p < 0,01$
STAI x2	$r = 0.09$	$p > 0,05$

Datele din Tabelul 4 indică existența unei corelații puternic pozitivă între anxietatea ca stare și nivelul de cunoștințe al subiecților. Această corelație pozitivă poate fi explicată prin faptul că deși subiecții dețin un nivel mediu de cunoștințe despre radiații (Tabelul 2) totuși există o evidentă conotație negativă pe care subiecții o atribuie radiațiilor ionizante (Figura 1, histogramă).

Între anxietatea ca trăsătură și nivelul de cunoștințe nu există corelație. Aceasta ne arată că subiecții nu sunt anxioși prin structura lor dar că în legătură cu tema radiațiilor ionizante manifestă o anxietate semnificativă din punct de vedere statistic. Prin această constatare am confirmat ipoteza de lucru.

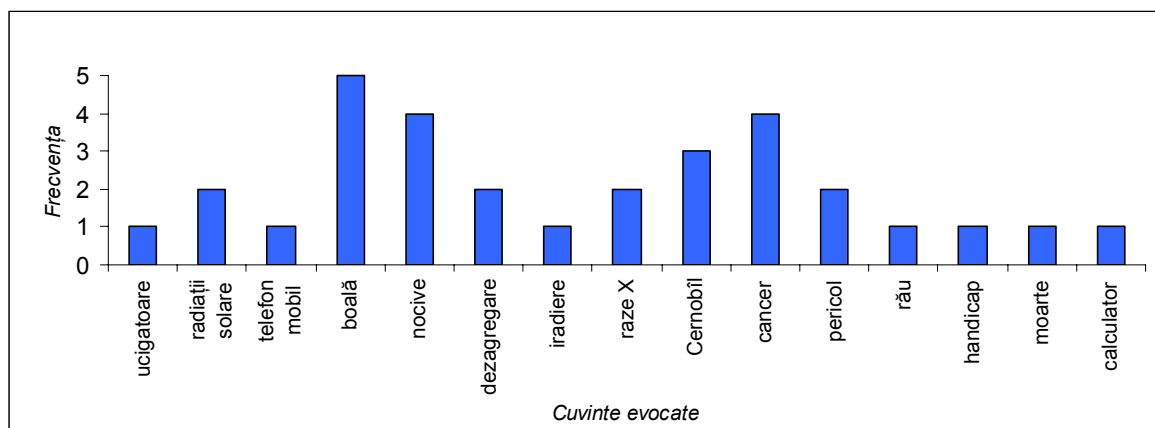


Figura 1. Primul cuvânt evocat de subiecți având ca amorsă cuvântul RADIAȚII

Analizând datele din Figura 1 se observă că majoritatea cuvintelor evocate au o conotație negativă, ceea ce înseamnă că subiecții examinați percep radiațiile

ionizante ca pe ceva negativ. Aceasta dovedește că nici un subiect nu cunoaște aspectele utile și/sau pozitive ale utilizării radiațiilor ionizante.

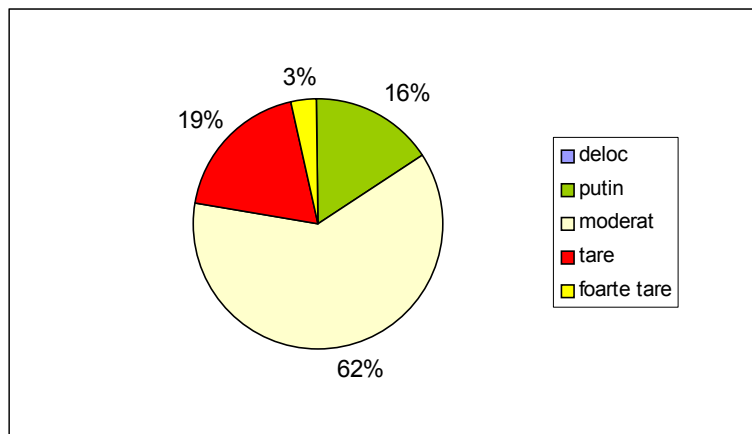


Figura 2. Aprecierea subiecților asupra nocivității efectuării unei radiografii

Datele din Figura 2 arată că mai mult de jumătate din subiecți percep ca fiind moderat de nocivă efectuarea unei radiografii, 21% percep efectuarea unei radiografii ca fiind nocivă sau foarte nocivă

și doar 16% consideră că efectuarea unei radiografii este puțin nocivă. Nici o persoană nu a considerat că efectuarea unei radiografii este lipsită de nocivitate.

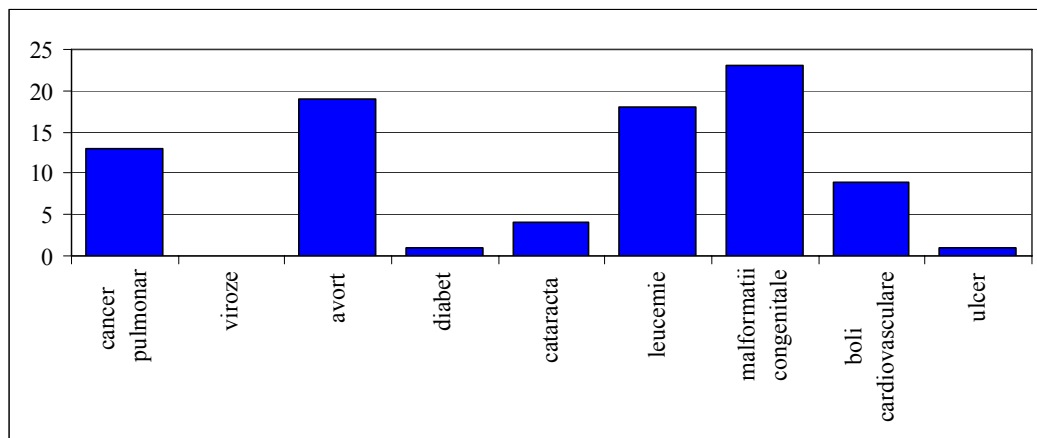


Figura 3. Tipuri de boli care, în opinia subiecților, pot fi determinate de radiații ionizante

Dintre bolile, care în opinia subiecților pot fi determinate de radiații se observă că subiecții au cele mai multe alegeri pentru majoritatea variantelor corecte (leucemia, malformațiile congenitale, avortul și cancerul pulmonar) dar pentru cataractă

doar 4 subiecți au ales răspunsul corect. Dintre variantele greșite, 9 subiecți au indicat bolile cardiovasculare ca fiind determinate de radiații (Figura 3, histograma).

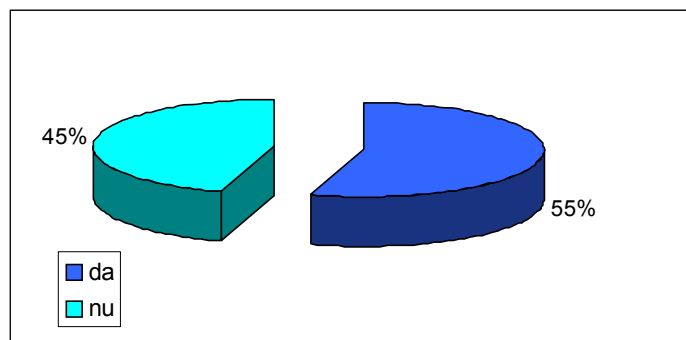


Figura 4. Răspunsul la întrebarea "Credeti că există metode eficiente de protecție împotriva radiațiilor ionizante?"

Figura 4 arată că răspunsurile referitoare la metode eficiente de protecție împotriva radiațiilor ionizante împart subiecții în 2

categorii relativ egale ca dimensiune, arătând că o mare parte din subiecți nu cunosc aceste metode.

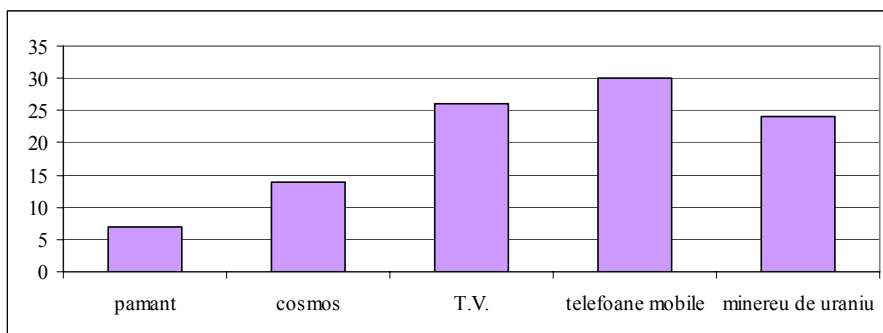


Figura 5. Sursele care, în opinia subiecților, emit radiații ionizante

Figura 5 (histogramă) arată faptul că subiecții au ales în mod preponderent telefoanele mobile ca fiind sursă de radiații ionizante, confundând în acest fel radiațiile

ionizante cu radiațiile electromagnetice. De aici putem concluziona că subiecții nu fac o distincție clară a acestor două tipuri de radiații.

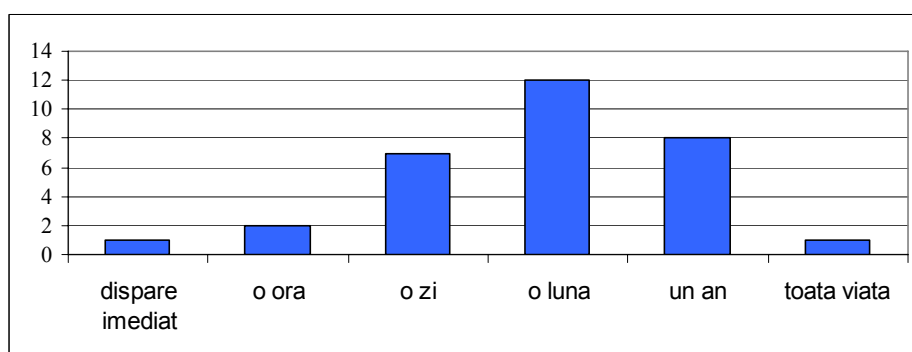


Figura 6. Perioada pentru care, în opinia subiecților, radiațiile persistă în organism după efectuarea unei radiografii

Răspunsurile la întrebarea despre persistența în organism a radiațiilor ionizante după efectuarea unei radiografii arată faptul că

doar un subiect a răspuns corect (dispare imediat), cea mai mare parte enunțând răspunsuri greșite (Figura 6).

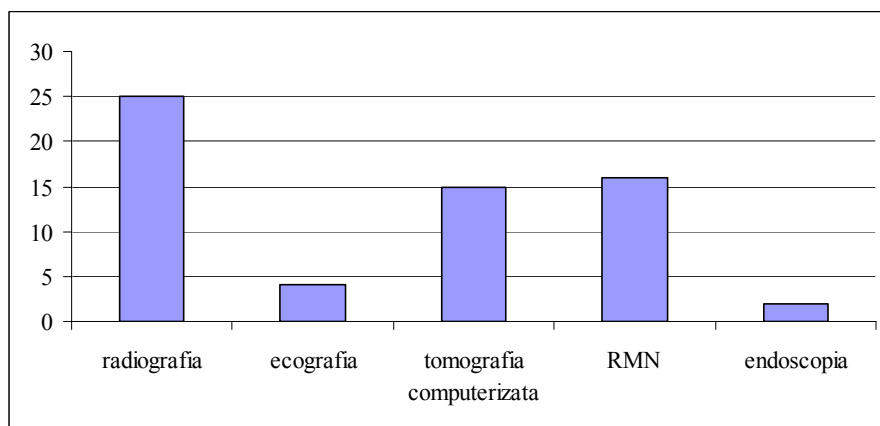


Figura 7. Investigații medicale care, în opinia subiecților, utilizează radiații ionizante

Mare parte din subiecți au răspuns corect la întrebarea referitoare la investigațiile medicale care utilizează radiații ionizante, indicând radiografia și ecografia. Cea mai

mare confuzie a fost referitoare la RMN care a fost catalogată la fel ca tomografia computerizată (Figura 7).

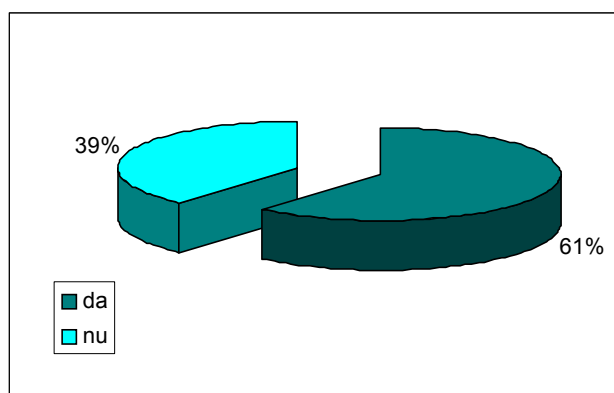


Figura 8. Răspunsul la întrebarea "Credeți că oamenii se tem de efectele investigațiilor radiologice?"

Mai mult de jumătate din subiecți au răspuns afirmativ la întrebarea despre teama

față de efectele investigațiile radiologice (Figura 8).

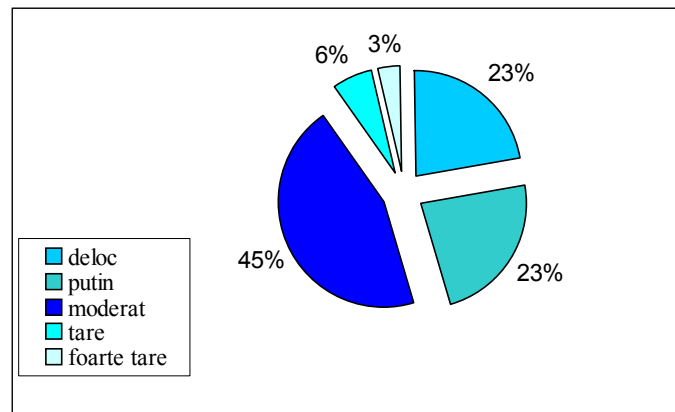


Figura 9. Răspunsul la întrebarea „Cât de tare vă este frică de radiații ?”

Datele din Figura 9 arată că o mică parte din subiecți (9%) se tem tare și foarte tare de radiațiile ionizante. Aproape jumătate (46%)

din subiecți se tem puțin și foarte puțin iar o altă parte importantă (45%) se tem moderat.

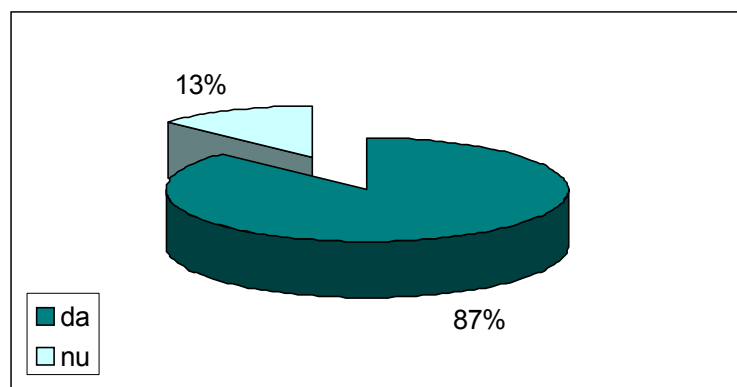


Figura 10. Răspunsul la întrebarea ”Credeti că v-ar ajuta mai multe informații despre radiații prin mass-media, cursuri școlare etc.?”

Majoritatea subiecților (87%) consideră că i-ar ajuta mai multe informații despre radiațiile ionizante. Analizând acest aspect

am atins obiectivul nr.2 al studiului nostru (Figura 10).

CONCLUZII

Studiul de față pune în evidență relația existentă între anxietate și cunoștințele despre radiațiile ionizante naturale și artificiale.

Rezultatele obținute indică o corelație pozitivă, semnificativă din punct de vedere statistic între nivelul de cunoștințe despre radiațiile ionizante și anxietatea de stare.

Această corelație pozitivă poate fi explicată prin faptul că există o evidentă conotație

negativă pe care subiecții o atribuie radiațiilor ionizante .

Între anxietatea ca trăsătură și nivelul de cunoștințe nu există corelație. Aceasta ne arată că subiecții nu sunt anxioși prin structura lor psihologică, dar că în legătură cu tema radiațiilor ionizante manifestă o anxietate semnificativă din punct de vedere statistic.

Cunoștințele subiecților despre radiații, se situează în clasa medie, totuși există și aspecte care pot fi îmbunătățite, spre

exemplu subiecții au ales în mod preponderent telefoanele mobile ca fiind sursă de radiații ionizante, confundând în acest fel radiațiile ionizante cu radiațiile electromagnetice. De aici putem concluziona că subiecții nu fac o distincție clară a acestor două tipuri de radiații. Itemii suplimentari, cu referire la atitudinea subiecților față de radiațiile ionizante

semnalează o atitudine negativă la majoritatea subiecților cuprinși în studiu, ceea ce demonstrează că subiecții ar trebui informați și despre beneficiile radiațiilor ionizante. De altfel rezultatele studiului arată că majoritatea subiecților (87%) consideră că i-ar ajuta mai multe informații despre radiațiile ionizante.

BIBLIOGRAFIE

1. Albu, M., 1999, "Minighid pentru elaborarea lucrărilor științifice în psihologie", Editura Clusium
2. x x x, 1989, Consiliul Național de protecție Radiologică din Marea Britanie „Trăim cu radiații”, Editura Tehnică, București
3. Luban-Plozza , B., 2000, „Boli psihosomatice în practica medicală”, Editura. Medicală, București
4. Iamandescu I.B., 1997, “Psihologie medicală”, Editura Infomedica, București
5. Nodiți, M., 1999, "Citogenetica expunerii la radiații ionizante", Editura Helicon, Timișoara

ESTIMAREA DOZELOR PACIENT ÎN CADRUL CONTROLULUI CALITĂȚII ÎN RADIODIAGNOSTIC

Igna L., Fulea D., Burkhardt R.

Institutul de Sănătate Publică “Prof. Dr. Iuliu Moldovan” Cluj-Napoca,
Compartimentul Igiena Radiațiilor

REZUMAT

Radioprotecția pacientului este o cerință majoră în orice aplicație radiologică. Scopul lucrării este evaluarea expunerii diagnostice la radiații în județul Cluj pe anul 2000. S-au considerat șase unități radiologice reprezentative dotate cu echipament din vechea generație. S-au aplicat măsurători de controlul calității asupra parametrilor tehnici ai instalațiilor, ca factori majori care afectează dozele pacient și calitatea imaginii. Metodele aplicate sunt în conformitate cu recomandările AIEA. Dozele efective s-au estimat pornind de la expunerea măsurată în aer iar valorile s-au comparat cu nivelele de referință în diagnostic (NRD). Pentru instalațiile testate s-au găsit diverse neregularități privind acuratețea kVp și temp, liniaritatea randamentului tubului și calitatea fasciculului (half value layer - HVL). Acestea conduc la valori ale dozelor efective care depășesc NRD sau mult mai mici. Ambele situații determină o calitate inadecvată a imaginii deci o iradiere inutilă a pacientului. Altă cauză a valorilor ridicate pentru doză poate fi tehnica radiologică utilizată.

Cuvinte cheie: controlul calității, doze efective

ABSTRACT

The patient's radiation protection is a major requirement in any radiological applications. The purpose of this work is the evaluation of diagnostic exposure levels in 2000 year in Cluj County. We considered six representative radiological facilities that have old X-ray equipments. The quality control measurements concerning technical parameters as major factors that influence patient doses and image quality was made. The applied methods were in concordance with IAEA recommendations. Based on measured free in air exposure, the effective doses was estimated and compared with diagnostic reference levels (DRL). For most tested X-ray equipment we found several technical problems concerning kVp and temp accuracy, tube output linearity and half value layer (HVL). These could lead to effective dose values that exceed DRL or much lower. The both cases could determine an inadequate image quality thus an unnecessary patient irradiation. Another cause of high doses could be the inappropriate radiological technique.

Keywords: quality control, effective doses

INTRODUCERE

Radioprotecția pacientului este o cerință majoră în orice aplicație radiologică reglementată prin Normele Fundamentale de Securitate Radiologică [1] și completat de Normele privind radioprotecția persoanelor în cazul expunerilor medicale la radiații ionizante [2].

Obiectivul nostru general este evaluarea expunerii populației județului Cluj datorată iradierii diagnostice pe anul 2000, prin

determinarea dozelor efective primite de pacienți în cursul examinărilor radiografice și compararea valorilor găsite cu nivelele de referință recomandate.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-au luat în studiu șase unități radiologice reprezentative din județul Cluj având în dotare aparatură din vechea generație (Tabelul1).

Tabelul 1. Repartiția instalațiilor Röntgen din serviciile de radiologie reprezentative pentru județul Cluj în anul 2000

	Serviciul radiologic	Tip instalație X
1.	Clinica Medicală I	PHILIPS
2.	Clinica Medicală II	SIEMENS TRIDORUS
3.	Clinica Medicală III	SIEMENS BDCX
4.	Clinica Medicală V	TUR D8001 și SIEMENS MULTIX COMPACT K
5.	Centrul de Diagnostic și Tratament - Policlinica adulți	ELTEX, tub TUR DR154
6.	Policlinica TURDA	TURD800

S-au efectuat măsurători de control al calității asupra parametrilor fizici ai instalațiilor X - kVp (reproductibilitate și acuratețe), timp de expunere (acuratețe), randamentul de ieșire al tubului (liniaritate), calitatea fasciculului (HVL), ca primi factori care influențează atât doza pacient cât și calitatea imaginii radiologice.

Metodele de lucru aplicate au fost în conformitate cu recomandările AIEA. Măsurătorile dozimetrice s-au efectuat în condiții de simulare a celor mai frecvent aplicate examinări radiologice. Mărimea măsurată a fost expunerea în aer la suprafața de intrare. Pornind de la această valoare s-au estimat dozele organ și cele efective

utilizând softul PCXMC, bazat pe tehnica simulării Monte Carlo.

Aparatura utilizată în cadrul măsurătorilor a constat în: Multi function meter RMI 242A, set de filtre de aluminiu (0.5, 1 mm), dozimetru RadCheck.

REZULTATE

Rezultatele măsurătorilor privind testarea parametrilor fizici din cadrul controlului calității instalațiilor X – posturi de grafie – sunt prezentate în Tabelul 2, unde valorile procentuale reprezintă nivelele de acțiune pentru acel parametru.

Tabelul 2. Rezultatele controlului calității asupra parametrilor fizici

Instalație X	Parametrii fizici				
	kVp		t _{exp} (s)	mGy/mAs	HVL ₁
	Acuratețe	Reproduct.	Acuratețe	Liniaritate	mmAl
PHILIPS	<10%	<5%	<10%	<0.1%	≥ 2.3
SIEMENS TRIDORUS	-	<5%	<10%	>0.1%	> 2.3
SIEMENS BDCX	<10%	<5%	<10%	<0.1%	≥ 2.3
TUR D8001	<10%	>5%	<10%	>0.1%	> 2.3
SIEMENS MCK	<10%	<5%	-	<0.1%	> 2.3
ELTEX	>10%	<5%	<10%	>0.1%	< 2.3
TUR D800	<10%	<5%	<10%	<0.1%	> 2.3

Tabelul 3. Rezultatele măsurătorilor dozimetrice

Instalație X testată	Tip examinare radiologică	Regim de lucru			Doza la	NRD	Doza	NRD
		kV	mAs	FSD	piele	AIEA	efectivă	AIEA
				(cm)	(mGy)	(mGy)	(mSv)	(mSv)
PHILIPS	Torace PA	70	45	130	2.115	0.4	0.187+/-0.001	0.02
	Abdomen AP	75	130	80	21.041	10	3.403+/-0.067	1
	Bazin AP	65	120	80	14.007	10	1.821+/-0.031	0.7
	Col.dorsală LL	75	200	80	13.797	20	1.449+/-0.014	0.7
	col.lomboscr. LL	85	250	80	13.797	30	1.449+/-0.014	1.3
SIEMENS Tridorus	Bazin AP	75	25.6	55	2.76	10	0.305+/-0.006	0.7
SIEMENS BDCX	Coloana lomb.LL	81	110	95	10.13	30	0.752+/-0.008	1.3
	Coloana lomb.AP	79	45	95	3.96	20	0.469+/-0.003	1.3
SIEMENS MCK	Pulmonar PA	66	20	95	1.032	0.4	0.128+/-0.001	0.02
	Coloană LL	81	50	95	3.789	20	0.219+/-0.001	0.7
	abdomen AP	81	200	95	9.591	10	1.764+/-0.029	1
	craniu PA	77	28	95	1.907	5	0.024+/-0.001	0.07
	bazin AP	73	125	95	4.234	10	0.611+/-0.013	0.7
TUR	pulmonar PA	65	125	95	5.671	0.4	0.567+/-0.004	0.02

D8001	Col.lombară AP	80	200	95	13.355	30	0.606+/-0.004	1.3
	abdomen AP	80	200	95	13.355	10	1.938+/-0.033	1
	Craniu PA	70	160	95	10.284	5	0.087+/-0.001	0.07
	Bazin AP	80	200	95	13.355	10	1.716+/-0.034	0.7
ELTEX	bazin AP	70	125	80	2.953	10	0.419+/-0.006	1
	craniu PA	68	125	80	2.911	5	0.0218+/-0.0002	0.07
TUR D800	Craniu LL	75	50	100	2.83	3	0.0359+/-1.4%	0.07
	Pulmonar PA	60	32	100	0.27	0.4	0.0176+/-0.9%	0.02
	Coloana lomb.LL	100	125	100	12	30	0.093+/-1.4%	1.3
	Bazin AP	85	63	100	3.87	10	0.487+/-2.2%	0.7
	Abdomen AP	85	63	100	3.87	10	0.694+/-1.8%	1

Tabelul 3 prezintă valorile măsurate pentru expunerea în aer la suprafața de intrare și valorile estimate pentru dozele efective

DISCUȚII

Studiul nostru a demonstrat următoarele: Pentru instalația Philips parametri fizici se încadrează în limitele maxime permise. S-au observat totuși ușoare fluctuații ale timpului de expunere. Valorile dozelor la suprafața de intrare și a dozelor efective sunt în general mai mari decât nivelele de referință recomandate, aceasta putându-se datora în parte fluctuațiilor în timpul de expunere sau a unor tehnici de expunere necorespunzătoare. În aceste cazuri se impune revizuirea tehnicilor de lucru cu elaborarea de proceduri scrise [3]. Pentru instalația Siemens Tridorus s-a găsit un randament de ieșire al tubului neliniar. În plus, deși valoarea HVL1 este mai mare decât valoarea minimă permisă de 2.3 mmAl (la 80 kVp), ea este semnificativ superioară valorii teoretice. Din studiul comparativ al valorilor HVL1 și HVL2 cu valorile teoretice corespunzătoare se așteaptă valori relativ mici ale dozelor. Două din instalațiile X testate (Siemens BDCX și TUR D800) corespund calitativ din punctul de vedere al tuturor parametrilor fizici testați cât și a dozelor primite de pacient.

corespunzătoare examinărilor radiografice cel mai frecvent aplicate pentru adulți cât și nivelele de referință recomandate.

Pentru instalația Siemens Multix Compact K parametri fizici se încadrează în limitele maxime permise. Valoarea estimată pentru HVL1 este mai mare decât valoarea minimă permisă de 2.3 mmAl (la 80 kVp) dar semnificativ superioară valorii teoretice. Astfel, se așteaptă valori relativ mici ale dozelor. În urma măsurătorilor dozimetrice s-au găsit într-adevăr valori ale dozelor mai mici decât nivelele de referință recomandate, cu excepția examinării pulmonare unde valorile mari ale dozelor se pot datora utilizării tehnicii de expunere la kilovoltaj scăzut [4].

În urma testelor de control al calității pentru instalația TUR D8001 s-a constatat un kVp nereproductibil și un randament de ieșire al tubului neliniar. Aceste neregularități sunt cauza valorilor mari (ce depășesc nivelele de referință) obținute în urma măsurătorilor dozimetrice.

Dintre instalațiile testate, cea mai necorespunzătoare din punct de vedere tehnic este instalația ELTEX. Pe lângă lipsa acurateții kilovoltajului și neliniaritatea randamentului tubului, pentru această instalație s-a găsit o valoare HVL1 mai mică decât valoarea minimă permisă de 2.3

mmAl (la 80 kVp). Aceasta denotă o putere mică de penetrare a fasciculului X alcătuit din fotoni cu energii predominant joase, care teoretic (pentru o instalație corespunzătoare din punct de vedere tehnic) determină o creștere a dozelor primite de pacient. Totuși, în urma estimărilor de doză efectivă s-au găsit valori mult sub nivelele de referință recomandate, acest fapt putând fi în detrimentul calității imaginii radiologice.

CONCLUZII

În cazul majorității aparatelor X testate s-au identificat o varietate de neregularități (randament de ieșire al tubului neliniar, kVp nereproductibil sau imprecis, valori necorespunzătoare ale HVL1, timpi de expunere reali mai mari decât valoarea setată) care conduc în egală măsură la valori ale dozelor efective primite de pacient mai mari decât nivelele de referință recomandate

sau mult prea mici. Ambele situații pot conduce la o calitate neadecvată a filmelor radiologice, care are ca rezultat un diagnostic nefiabil ce duce la repetarea examinării, deci la o iradiere inutilă a pacientului.

În multe unități radiologice procedurile de diagnostic conduc la valori mari ale dozelor per pacient ceea ce impune revizuirea tehnicilor de lucru și elaborarea de proceduri scrise.

Lipsa nivelelor de referință a dozelor la nivel național și necesitatea implementării normelor de radioprotecție a persoanelor în expunerile medicale la radiații ionizante justifică continuarea supravegherii iradierii medicale a pacientului în cursul procedurilor radiologice în următoarea etapă, la interval de 5 ani conform recomandărilor Comitetului UNSCEAR [5].

BIBLIOGRAFIE

1. x x x, 2002, Norme privind radioprotecția persoanelor în cazul expunerilor medicale la radiații ionizante, M.O. 446 bis/25 iunie
2. x x x, 2003, Norme de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională, M.O. 924/23 decembrie
3. x x x, 1990, Patient dose reduction in diagnostic radiology, NRPB, vol. 1, no. 3
4. x x x, 1999, Guidelines on patient dose to promote the optimisation of protection for diagnostic medical exposures, NRPB, vol. 10, no. 1
5. x x x, 2000, UNSCEAR, Report, Anexa C, Medical exposures

EVALUAREA CITOGENETICĂ A EXPUȘILOR PROFESIONALI LA RADIĂȚII IONIZANTE PRIN TESTUL MICRONUCLEILOR

Nodiți M., Draghia L.

Institutul de Sănătate Publică “Prof. Dr.Leonida Georgescu” Timișoara

REZUMAT

Biomonitorizarea expunerii ocupaționale se bazează pe supravegherea expunerii și a consecințelor biologice ale acesteia. Măsurarea micronucleilor într-o populație de celule se constituie într-un efect citogenetic final cu care se poate estima mărimea acelei expuneri. Pentru ca numai celulele care se divid să fie numărate, acestea sunt tratate cu cytochalasin B al cărui singur efect este de a bloca citochineza, rezultând celule binucleate. Se iau în considerație numai micronucleii observați în celulele binucleate. În 2004, au fost analizate 95 de persoane de ambe sexe, fumători și nefumători, care lucrează în mediu cu expunere la radiații ionizante (servicii de radiologie, gamma și X defectoscopie industrială) din Timișoara și județul Timiș. Vârsta medie a grupului a fost de 34,5 ani, iar tipul de expunere cronic, extern, la doze mici de radiații și cu o vechime de pînă la 10 ani. Rezultatele dozimetriei fizice nu au arătat depășiri ale debitului dozei/lună. Pentru 12 persoane testul micronucleilor s-a efectuat la angajare. S-au observat valori ale frecvenței micronucleilor între 1–17 la 1000 celule binucleate per ansamblu. În cazul persoanelor examinate la intrarea în mediu de lucru cu radiații, valoarea maximă a fost de 3/1000 celule binucleate, valoare în limita frecvenței de fond pentru populație în ansamblu. S-a observat că există o ușoară tendință de acumulare a micronucleilor cu vârsta și cu vechimea în muncă. Trebuie menționat că în cazul expunerii la doze mici, pot exista factori de confuzie deoarece o parte din micronuclei se formează datorită altor factori mutageni din mediu sau fumat, inclusiv aberații cromatidiene care apar și spontan. Se remarcă faptul că jumătate dintre persoanele examinate sunt fumători, aspect care poate influența frecvența micronucleilor. Simplitatea acestui test a condus la folosirea lui atât la testarea in vitro a genotoxicității cât și pentru monitorizarea populației umane în relație cu diferiți agenți clastogeni. Inducerea MN este considerată un biomarker eficient al bolilor și proceselor asociate cu inducerea lezării ADN-ului.

Cuvinte cheie: expunere ocupațională, doze mici, testul micronucleilor

ABSTRACT

Biomonitoring of occupational exposures relies on surveillance of exposure and its biological consequences. The measurement of micronuclei in population of exposed cells is a cytogenetic end point used for estimation purposes. To ensure that only dividing cells are scored, cells are treated with cytochalasin B, which blocks cytokinesis and results in binucleated cells. Only the binucleated cells are evaluated for the formation of micronuclei. In 2004 there have been analyzed 95 persons males and females, smokers and nonsmokers working in gamma and X industrial defectoscopy services from Timisoara and Timis county. The mean age was 34,5 y and the type of exposure was external and chronic to low doses of ionizing radiation. According to personal dosimeters, none of them have had an overdose exposure. 12 persons have been investigated before being occupationally exposed. There have been recorded frequencies of 0-17 micronuclei in 1000 binucleated cells. For the group of 12 persons the mean value of micronuclei was 3/100 binucleated cells. There was a tendency of accumulation of micronuclei with biological age and age of employment. Due to low doses exposure a lot of confounding factors exist. For instance, a proportion of micronuclei is formed because of other mutagen factors from the environment or smoking habit. Almost half of the subjects under study are smokers, aspect, which could influence the results. The relative simplicity of the test makes it useful for in vitro testing of the mutagenicity process and for monitoring of human population related with different clastogens. The induction of micronuclei is considered an efficient biomarker of diseases and processes associated with induction of DNA damage.

Key words: occupational exposure, low doses, micronucleus test

INTRODUCERE

Pentru a beneficia de măsuri eficiente de radioprotecție a expușilor profesional la radiații ionizante, trebuie cunoscută mărimea expunerii în diferite circumstanțe, specificul fiecărui loc de muncă și posibilitatea unor expuneri accidentale.

Dozimetria biologică este singura alternativă pentru o mai bună cuantificare a dozelor încasate și, respectiv a estimării riscului inerent. La nivel internațional, de peste 30 de ani, evaluările citogenetice făcute pe limfocite cultivate oferă posibilitatea tehnică de estimare a unei doze de radiații încasate în diferite circumstanțe. Un număr impresionant de studii pe indivizi sau populații expuse profesional, au demonstrat că aberațiile cromozomiale (în speță

dicentricii) induse în limfocite sunt biomarkerii expunerii la radiații.

Testul micronucleilor oferă în schimb o alternativă mult mai rapidă și mai puțin costisitoare a cuantificării efectului genotoxic al radiațiilor ionizante, chiar dacă formarea lor nu reflectă numai expunerea la radiații ca agent clastogen. Există în general o preocupare permanentă pentru determinarea impactului factorilor de mediu, genetici și datorati stilului de viață asupra stabilității genomice. Testul micronucleilor (MN) este una dintre tehnicile adoptate de foarte multe laboratoare pentru a răspunde acestor cerințe. MN iau naștere din fragmente cromozomiale sau cromozomi întregi care nu sunt incluși în nucleul principal al celulei fiice în timpul diviziunii celulare (Figura 1).

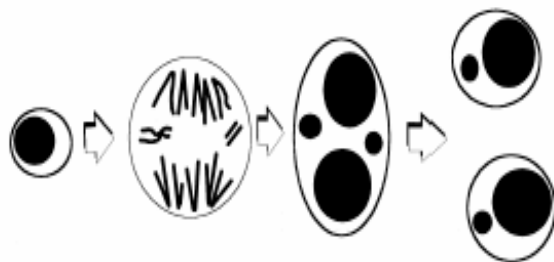


Figura 1. Diagrama apariției MN în mitoza celulară (Fenech, 1999).

Ca atare MN sunt o consecință a rupturii cromozomiale și a pierderii de cromozomi fiind un indicator la fel de sensibil ca și cel al evidențierii lezării cromozomiale din metafaza cromozomială clasică [1-7].

Avantajul major al testului MN constă în numărarea ușoară și valoarea statistică mare datorată posibilității de a analiza un număr mai mare de celule decât prin analiza cromozomilor în metafază. Un pas important în evoluția testului MN a fost recunoașterea faptului că acesta poate furniza date reale, dacă numărarea MN se limitează la acele celule care au completat o diviziune nucleară permițând MN să se formeze [6-9]. Tehnica blocării citochinezei folosind citocalazin B care blochează diviziunea citoplasmei fără a inhiba diviziunea nucleară face ca aceste celule să fie recunoscute prin aspectul lor binucleat.

Aplicabilitatea dozimetriei biologice prin aberații cromozomiale și micronuclei poate îmbrăca aspecte nuanțate: monitorizarea expușilor profesional, estimări de doze în caz de supraexpuneri și iradierii accidentale. Prin realizarea proiectului și implementarea acestor rezultate se va cunoaște mărimea răspunsului biologic individual la agresiunea genotoxică și implicit aprecierea nivelului de expunere la radiații ionizante. Aceste aspecte vor fi evaluate atât în condiții de expunere profesională, în limitele impuse de reglementările în vigoare, cât și în caz de supraexpuneri sau iradierii accidentale. Scopul final constă în îmbunătățirea stării de sănătate a expușilor profesional la radiații ionizante prin diminuarea riscului apreciat prin dozimetrie biologică.

MATERIAL ȘI METODĂ

Criteriile de selecție a expușilor profesional

S-a ținut cont de o serie de parametri care pot da informații prețioase legate de obiectivele propuse și s-au identificat factorii care pot influența sau care pot îngreuna analiza rezultatelor. În acest sens, s-au completat chestionare care cuprind:

- date generale: vârstă, sex, stare civilă, numărul copii
- date despre locul de muncă: locul de muncă, vechime, alte expuneri
- date despre modul de viață și antecedentele patologice.

Înainte de recoltării probelor de sânge, s-a efectuat o anamneză medicală și profesională a fiecărui individ, pentru a exclude circumstanțele care ar putea determina rezultate fals pozitive: persoanele care au fost supuse recent unor proceduri de radiodiagnostic, persoanele cu istoric de muncă în medii toxice, precum și persoanele cu diferite afecțiuni diagnosticate (boli consumptive, boli degenerative cronice, boli virotice acute, stări manifeste de hipovitaminoze).

Cultura de limfocite pentru fiecare individ în parte s-a efectuat conform tehnicii de lucru pusă la punct în laborator.

Pentru fiecare subiect din lotul de expuși, s-a întocmit o fișă de analiză a micronucleilor, respectându-se protocolul de citire a rezultatelor.

Rezultatele au fost centralizate și prelucrate statistic.

Metode și protocoale de lucru

Limfocitele mici, ca populație de celule limfoide a sistemului imun, sunt folosite pentru studierea cromozomilor la populația expusă la agenți mutageni. Limfocitele mici se află în sângele periferic în interfază, stadiul G₀, dar pot fi activate, rezultând proliferarea lor. Stimularea in vitro a limfocitelor pentru a intra în mitoză și implicit pentru a se putea vizualiza cromozomii, stă la baza tehnicilor de citogenetică. Pentru efectuarea testului micronucleilor s-a utilizat următorul protocol:

- Recoltare: pentru fiecare subiect s-a recoltat steril 1ml de sânge prin puncție venoasă periferică, într-o seringă heparinizată în prealabil.

- Cultura de limfocite: pentru fiecare subiect s-au inițiat câte două culturi, folosind sânge integral în proporție de 0,5ml la 5ml de mediu complet de cultură. Se folosește mediu RPMI 1640 suplementat cu ser fetal bovin 15% și fitohemaglutinină 2%, penicilină 100Ui/ml și steptomycină 100 μg/ml. Culturile s-au incubat la 37°C în atmosferă de CO₂ pentru 72 de ore

- Blocarea citochinezei: deoarece s-a utilizat metoda blocării citochinezei, la 44 de ore de la inițierea culturilor pentru micronuclei, s-a adăugat citochalasin B în concentrație finală de 3mg/ml. Culturile s-au incubat în continuare la 37°C până la 72 de ore

- Prelucrarea culturilor: prelucrarea s-a efectuat prin tratament hipotonic cu soluție de KCl 0,075M, rece, după care au urmat patru fixări cu fixator preparat proaspăt din metanol absolut și acid acetic glacial în proporție de 3/1.

- Prepararea lamelor: suspensia finală s-a etalat pe lame curate, degresate și uscate. S-

a folosit colorația standard cu Giemsa 5% (în buffer cu pH de 6,8).

Pentru fiecare subiect s-au analizat 1000 de celule binucleate, înregistrându-se numărul de micronuclei observați. S-au notat separat, celulele cu 1, 2 sau mai mulți micronuclei. Lamele se citesc cu obiectiv mic, 40X.

REZULTATE

S-au prelucrat datele obținute cu ajutorul chestionarelor. Au fost analizate în 2004, 95 de persoane de ambele sexe, fumători și nefumători, care lucrează în mediu cu expunere la radiații ionizante (servicii de radiologie, gamma și X defectoscopie industrială) din Timișoara și județul Timiș. Vârsta medie a grupului a fost de 34,5 ani. Din totalul de 95 de subiecți, 43 au fost de sex masculin și 52 de sex feminin. Datele obținute privind modul de viață au arătat că 48.4% dintre subiecții investigați sunt fumători.

În ceea ce privește locul de muncă, toți subiecții sunt expuși profesional, cu expunere externă la doze mici, cronice de radiații. Rezultatele dozimetriei fizice nu au arătat depășiri ale debitului dozei/lună. Pentru 12 persoane testul micronucleilor s-a efectuat la angajare. În funcție de vechime, 48 de persoane au avut mai puțin de 5 ani și 35 de persoane între 5 și 10 ani. Nu s-au semnalat alte tipuri de expunere prin natura profesiei la nici unul dintre subiecții studiați. Pentru fiecare subiect s-au citit 1000 de celule binucleate (CB) și s-a calculat frecvența de micronuclei (MN). Criteriile de selecție ale celulelor binucleate și diagnosticarea micronucleilor s-a făcut în concordanță cu recomandările internaționale în vigoare. Figurile 2, 3 și 4 prezintă celule binucleate cu micronuclei (fotografii la microscop obținute în laborator).



Figura 2



Figura 3



Figura 4

Figura 2. Celulă binucleată cu un micronucleu

Figura 3. Celulă binucleată cu doi micronuclei

Figura 4. Celulă binucleată cu patru micronuclei

S-au observat valori ale frecvenței micronucleilor între 1 – 17 la 1000 celule binucleate per ansamblu, în cazul

persoanelor examinate la intrarea în mediu de lucru cu radiații, valoarea maximă a fost de 3/1000 celule binucleate.

Tabelul 1. Frecvența micronucleilor în funcție de diferiți parametri (anul 2004)

Durata expunerii	Număr persoane	Vârsta medie	Sex (F/M)	Număr fumatori	Alte expuneri	Număr MN/1000CB (valoare medie)
Examinare la angajare	12	22 ani	6/6	5	-	2
< 5 ani	48	34 ani	18/30	24	-	5,7
5-10 ani	35	41 ani	29/6	17	-	8

Se observă că există o oarecare tendință de acumulare a micronucleilor cu vârsta și cu vechimea în muncă (Tabelul 1).

În ceea ce privește valoarea medie a micronucleilor în funcție de sex și vechimea

de muncă se constată că la sexul feminin există o acumulare mai mare cu vechimea în muncă (Tabelul 2).

Tabelul 2. Repartiția în funcție de sex și durată de muncă ca expus profesional a numărului de micronuclei

Număr subiecți	Valoare micronuclei în funcție de vechime în muncă		
	0 ani	< 5 ani	5-10 ani

Sex feminin-52	1,6	2,7	5,3
Sex masculin-43	1	3,2	3,8

DISCUȚII

Populația umană este inevitabil expusă la radiații ionizante provenite din diverse surse naturale și artificiale. Testele citogenetice pot da informații prețioase despre tipul și extensia posibilelor efecte genotoxice în cazul expunerii cronice la doze mici de radiații sau la doze mari, primite în mod accidental [15].

Un pas important în evoluția testului MN a fost recunoașterea faptului că acesta poate furniza date reale, dacă numărarea MN se limitează la acele celule care au completat o diviziune nucleară permițând MN să se formeze. Simplitatea acestui test a condus la folosirea lui atât la testarea in vitro a genotoxicității cât și pentru monitorizarea populației umane.

Utilizând testul MN în celulele binucleate s-a demonstrat că frecvența MN rămâne constantă dacă se măsoară la subiecți sănătoși o dată la 3 luni timp de 12 luni. Frecvența MN a fost semnificativ și pozitiv corelată, ceea ce demonstrează variabilitatea intraindividuală și siguranța testului în timp [3,6]. Variația interindividuală la femei și bărbați a fost estimată la fiecare decadă de vârstă între 20 și 80 de ani. Vârsta și sexul sunt cele mai importante variabile demografice care afectează producerea MN la femei frecvența fiind mai mare decât la bărbați cu un factor de 1,2 – 1,6 în funcție de grupa de vârstă. Frecvența MN a fost semnificativ și pozitiv corelată cu vârsta la femei și bărbați și a fost afectată de factori care țin de dietă cum ar fi dieta deficitară în foliați, nivelul plasmatic al vitaminei B12 și al homocisteinei [8-11]. De asemenea s-a estimat că producerea de MN pare să fie influențată și de tendința celulelor de a trece în apoptoză [11]. Rolul factorilor genetici asupra frecvenței MN nu a fost studiat deoarece implementarea adecvată a unui astfel de studiu necesită înțelegerea unor factori biologici și a unor variabile de

experiment care ar putea afecta evaluarea frecvenței MN.

Existența aberațiilor cromozomiale și a micronucleilor la persoanele expuse profesional este un fapt, chiar dacă dozele încașate sunt sub limita maximă admisă. Dozimetria biologică aduce însă informații despre doza absorbită, în funcție de particularitățile individuale ale fiecăruia. În general însă, există puține evaluări ale dozimetriei fizice versus dozimetria biologică.

Fără a pune în evidență o relație doză-efect, Bauchinger și colaboratorii, [1] au găsit o frecvență crescută a dicentricilor și a fragmentelor acentrice la muncitorii dintr-o centrală nucleară. Bigatti și colaboratorii, [16] au constatat existența unui număr crescut de aberații de tip cromozomal la personalul sanitar dintr-un spital, care erau expuși la doze mult mai mici de radiații X și gamma decât fuseseră raportate. Absența unei dependențe de doză a fost observată de mai mulți autori, Bigatti și colaboratorii, Koteles și colaboratorii, și după părerea lor poate fi atribuită multor factori a căror combinație poate influența producția de aberații [1, 12, 13, 14, 16].

Fenech și colaboratorii [5] au arătat valoarea de dozimetru in vivo a micronucleilor prin metoda de blocare a citochinezei, studiind inducerea acestora la pacienții care au urmat radioterapie fracționată și parțială în diverse zone ale corpului. Măsurătorile făcute au arătat o creștere a numărului de micronuclei cu doza aplicată, la toți pacienții studiați. Prin redistribuirea limfocitelor, rezultă o expunere uniformă a patului limfocitar, astfel încât frecvența micronucleilor se corelează cu echivalentul de doză. Pacienții au fost urmăriți în continuare la diverse intervale de timp. Numărul micronucleilor a scăzut progresiv cu timpul, comportamentul fiind similar cu cinetica aberațiilor cromozomiale instabile la aceeași pacienți.

Micronucleii evidențiați prin metoda de blocare a citochinezei se pot substitui analizei aberațiilor cromozomiale, în scopul monitorizării expunerii in vivo la radiații.

Rezultatele unui studiu inițiat de Laboratorul de Igiena Radiațiilor - Compartimentul de Radiogenetică al ISP Timișoara, au fost consecutive analizării aberațiilor cromozomiale și a micronucleilor la un lot martor constituit din 110 subiecți, comparativ cu un lot de 39 de expuși profesional la radiații cu vârste cuprinse între 30-60 de ani. În cazul lotului de expuși profesional la radiații, se observă o acumulare de micronuclei cu vârsta, fenomen care se reflectă prin valorile crescânde ale frecvenței micronucleilor per 1000 de celule binucleate. Astfel, pentru grupa 30-40 de ani, frecvența micronucleilor a înregistrat valoarea de $15,72\% \pm 4$, pentru grupa 41 - 50 de ani $20,85\% \pm 4,5$, iar pentru grupa 51 - 60 de ani $26,04\% \pm 5,1$. Numărul total de celule binucleate cu doi micronuclei este mai mare la lotul de expuși decât la cel martor, ceea ce atestă o injurie suplimentară asupra materialului genetic [17].

În studiul de față s-au evaluat prin dozimetrie biologică efectele la nivel cromozomial la un grup de expuși profesional la doze mici de radiații ionizante, folosind testul micronucleilor. Au fost analizate 95 de persoane de ambele sexe, fumători și nefumători, care lucrează în mediu cu expunere la radiații ionizante (gamma și X defectoscopie industrială) din Timișoara și județul Timiș. Vârsta medie a grupului a fost de 34,5 ani, iar tipul de expunere cronic, extern, la doze mici de

radiații și cu o vechime de până la 10 ani. Rezultatele dozimetriei fizice nu au arătat depășiri ale debitului dozei/lună. Pentru 12 persoane testul micronucleilor s-a efectuat la angajare.

Pentru fiecare subiect s-au citit 1000 de celule binucleate (CB) și s-a calculat frecvența de micronuclei (MN). S-au observat valori nete ale frecvenței micronucleilor între 0 – 17 la 1000 celule binucleate per ansamblu, valoare în limita frecvenței de fond medii pentru populație în ansamblu (9–14 MN/1000 celule binucleate). În cazul persoanelor examinate la intrarea în mediul de lucru cu radiații, valoarea maximă a fost de 3/1000 celule binucleate. Se observă că există o oarecare tendință de acumulare a micronucleilor cu vârsta și cu vechimea în muncă. Aspectul a fost mai evident pentru sexul feminin. Trebuie menționat că în cazul expunerii la doze mici, pot exista factori de confuzie deoarece o parte din micronuclei se formează datorită altor factori mutageni din mediu, inclusiv aberații cromatidiene care apar și spontan.

Evaluarea MN este mult mai ușoară decât analiza cromozomilor condiția fiind ca celulele să se dividă imediat după injurie pentru a se evidenția MN. Problemele care se ridică cu această metodă sunt datorate frecvenței de fond foarte variabile în limfocitele umane. Sensibilitatea metodei este estimată pentru doze de radiații de la 0,3 Gy în sus [1,10,12,15,16]. Rapiditatea metodei, posibilitatea automatizării ei și răspunsul la o multitudine de injurii din mediu fac din testul MN un marker pentru expunere, cu limitele arătate anterior.

BIBLIOGRAFIE

1. Bauchinger, M., 1995, Cytogenetic research after accidental radiation exposure, Stem Cells, 13, Suppl. 1. 182-190
2. Fenech M., Dreosti I. E., Rinaldi J.R., 1997, Folate, vitamin B12, homocysteine status and chromosome damage rate in lymphocytes of older men, Carcinogenesis 18 1329–1336

3. Fenech M., Morley A.A., 1986, Cytokinesis-block micronucleus method in human lymphocytes: effect of in vivo ageing and low-dose X-irradiation, *Mutat. Res.* 161 193–198
4. Fenech M., 1991, Optimisation of micronucleus assays for biological dosimetry. *New Horizons in Biological Dosimetry*, Wiley-Liss, Inc., 373-386
5. Fenech M., 1990, The cytokinesis-block micronucleus assay in nucleated cells. *Mutation and the Environment, Prog.Clin.Biol.Res.*, 340B:195-206
6. Fenech M., Morley A.A., 1985, Measurement of micronuclei in lymphocytes. *Mutat.Res.*, 147:29-36
7. Fenech M., Morley A.A., 1985, Measurement of micronuclei in human lymphocytes, *Mutat. Res.* 148: 29–36
8. Fenech M., Rinaldi J., 1994, The relationship between micronuclei in human lymphocytes and plasma levels of vitamin-C, vitamin-E, vitamin-B12 and folic acid, *Carcinogenesis* 15 1405–1411
9. Fenech M., Rinaldi J., 1995, A comparison of lymphocyte micronuclei and plasma micronutrients in vegetarians and non- vegetarians, *Carcinogenesis* 16 223–230
10. Fenech M., Perepetskaya G., Mikhalevich L., 1997, A more comprehensive application of the micronucleus technique for biomonitoring of genetic damage rates in human populations experiences from the Chernobyl catastrophe, *Environ. Mol. Mutagen.* 30 112–118
11. Fenech M., Aitken C., Rinaldi J., 1998, Folate, vitamin B12, homocysteine status and DNA damage in young Australian adults, *Carcinogenesis* 19 1163–1171
12. Koteles G.J., 1996, The human lymphocyte micronucleus assay. A review on its applicabilities in occupational and environmental medicine. *Centr. Europ. J. Occup. Environ. Med.*, 2 (1), 12-30
13. Wuttke K., Streffer C., Muller W.C., 1993, Radiation induced micronuclei in subpopulations of human lymphocytes. *Mutat. Res.*, 286: 181-188
14. Vaglenov A., Nataradzhan A., 1990, Radiation-induced micronuclei in human peripheral blood lymphocytes. *Roentgenol. radiol.*, 29: 54-60
15. Natarajan A.T., Balajee A.S., Boei J.J.W.A., Chatterjee S., Darroudi F., Grigorova M., Noditi M., Oh H.I., Slijecevic P., Vermeulen S., 1994, Recent developments in the assessment of chromosomal damage. *Int.J.Rad. Biol.*, nr.66 615-623
16. Bigatti, P., Lamerti, G.A., Armellino, F., 1988, Cytogenetic monitoring of hospital workers exposed to low-level ionizing radiation. *Mutat.Res.*, 204: 343-347
17. Noditi M., Toro L., 1997, Enhanced frequency of chromosomal aberrations in workers occupationally exposed to ionizing radiations. *Analele Inst. de Sănătate Publică Timisoara*, 5 (14): 51-57

CUPRINS

FUMATUL, CONSUMUL DE ALCOOL ȘI DE DROGURI - COMPORTAMENTE CU RISC ÎNTÂLNITE LA ADOLESCENȚII DIN DEVA ÎN ANUL 2003 Petrescu C., Ebergeny R. G., Vlaicu B., Doroftei S., Putnoky S., Suciu O., Olariu T.R....	9
TENDINȚE PRIVIND CONSUMUL DE DROGURI LA LICEENII DIN TIMIȘOARA ÎN PERIOADA 2001-2003 Ursoniu S., C. Vernic C., Silberberg K., Korbuly B.	25
ADOLESCENȚII ȘI EFORTUL FIZIC Goția S. R., Goția S. L., Fira-Mladinescu C., Fira-Mladinescu O., Goția C. S.	30
UNELE ASPECTE MEDICO-SOCIALE ALE ACCIDENTELOR DE CIRCULAȚIE ÎN CARE AU FOST IMPLICAȚI COPII ȘI ADOLESCENȚI DIN MUNICIPIUL TIMIȘOARA Putnoky S., Vlaicu B., Fira- Mladinescu C., Suciu O., Babușcov A.	38
UNELE ASPECTE MEDICO-SOCIALE ALE INTOXICAȚIILOR ACUTE LA COPIII ȘI ADOLESCENȚII INTERNAȚI ÎNTR-UN SPITAL DE PEDIATRIE, DIN MUNICIPIUL TIMIȘOARA Putnoky S., Vlaicu B., Doroftei S., Petrescu C., Măslin R.	46
TENDINȚE ALE MORBIDITĂȚII LA TINERII DE 20-24 ANI DIN JUDEȚUL TIMIȘ ÎN PERIOADA 1997-2003 Ursoniu S., Calciu D.	53
PARTICULARITĂȚI DE MORBIDITATE ACUTĂ ȘI CRONICĂ LA ELEVII UNEI ȘCOLI GENERALE TIMIȘORENE Suciu O., Vlaicu B., Doroftei S., Petrescu C., Fira-Mlădinescu C., Putnoky S.	60
STUDIUL UNOR INDICATORI CHIMICI DE CALITATE PENTRU PREPARATE DIN CARNE TRADIȚIONALE Vlaicu Ș., Flucșă F., Vlaicu B., Fira-Mlădinescu C., Petrescu C., Putnoky S., Suciu O., Fira-Mlădinescu O.	66
CELULARITATEA SALIVARĂ ȘI LEZIUNILE ODONTALE Goția S. L., Goția S. R., Podariu A.	72
PROLEGOMENE, CONCEPTULUI “DOZE MICI DE RADIAȚII” Popescu D.	79
RĂSPUNSUL CELULAR LA DOZE MICI DE RADIAȚII - efectul bystander și răspunsul adaptiv Nodiți M.	86
EFACTELE DOZELOR MICI DE RADIAȚII IONIZANTE ASUPRA SĂNĂTĂȚII POPULAȚIEI Tulbure R., Gheorghe R., C May C.	96

IRADIEREA INTERNĂ A TIMIȘORENILOR DATORATĂ RADIONUCLIZILOR NATURALI DIN APA POTABILĂ Bragea M., Toro L.....	101
CONTROLUL EXPUNERILOR PROFESIONALE LA CNE-PROD CERNAVODĂ Chitu C., Simionov V.....	107
CONTRIBUȚIA CS-137 DIN LAPTE LA IRADIEREA INTERNĂ A POPULAȚIEI DIN JUDEȚUL CLUJ, ÎN PERIOADA 1990-2000 Cîndea C., Iancu D.	115
RELAȚIA ÎNTRE ANXIETATE ȘI CUNOȘTINȚELE DESPRE RADIAȚIILE IONIZANTE LA TINERI Franțescu A., Varga A., Găgeanu C.	119
ESTIMAREA DOZELOR PACIENT ÎN CADRUL CONTROLULUI CALITĂȚII ÎN RADIODIAGNOSTIC Igna L., Fulea D., Burkhardt R.	128
EVALUAREA CITOGENETICĂ A EXPUSILOR PROFESIONALI LA RADIAȚII IONIZANTE PRIN TESTUL MICRONUCLEILOR Nodiți M., Draghia L.....	133

CONTENTS

SMOKING, ALCOHOL AND DRUG USE-RISK BEHAVIOURS IN ADOLESCENTS FROM DEVA IN 2003 Petrescu C., Ebergeny R. G., Vlaicu B., Doroftei S., Putnoky S., Suci O., Olariu T.R.....	9
TRENDS IN DRUG USE AMONG HIGH SCHOOL STUDENTS FROM TIMISOARA BETWEEN 2001 AND 2003 Ursoniu S., C. Vernic C., Silberberg K., Korbuly B.....	25
ADOLESCENTS AND PHYSICAL EFFORT Goția S. R., Goția S. L., Fira-Mladinescu C., Fira-Mladinescu O., Goția C. S.	30
MEDICAL AND SOCIAL ASPECTS OF TRAFFIC INJURIES IN CHILDREN AND ADOLESCENTS FROM THE CITY OF TIMISOARA Putnoky S., Vlaicu B., Fira- Mladinescu C., Suci O., Babușcov A.	38
MEDICAL AND SOCIAL ASPECTS OF ACUTE POISONING IN CHILDREN AND ADOLESCENTS ADMITED IN A PEDIATRIC HOSPITAL FROM THE CITY OF TIMIȘOARA Putnoky S., Vlaicu B., Doroftei S., Petrescu C., Măslin R.	46
MORBIDITY TRENDS AMONG YOUNG MALES AGED 20-24 FROM TIMIS COUNTY BETWEEN 1997 AND 2003 Ursoniu S., Calciu D.	53
CHARACTERISTIC FEATURES OF ACUTE AND CHRONIC MORBIDITY OF A SECONDARY SCHOOL FROM TIMISOARA Suci O., Vlaicu B., Doroftei S., Petrescu C., Fira-Mlădinescu C., Putnoky S.....	60
CHEMICAL PARAMETERS QUALITY STUDY OF TRADITIONAL MEAT DISHES Vlaicu Ș., Flucșă F., Vlaicu B., Fira-Mlădinescu C., Petrescu C., Putnoky S., Suci O., Fira-Mlădinescu O.	66
SALIVA CELLULARITY AND ODONTAL LESIONS Goția S. L., Goția S. R., Podariu A.	72
PROLEGOMENA TO THE CONCEPT OF “LOW RADIATION DOSES” Popescu D.....	79
CELLULAR RESPONSE TO LOW RADIATION-BYSTANDER EFFECT AND ADAPTIVE RESPONSE Nodiți M.	86
EFFECTS OF LOW DOSES OF IONISING RADIATION IN POPULATION’S HEALTH Tulbure R., Gheorghe R., C May C.	96

INTERNAL IRRADIATION OF THE INHABITANTS OF TIMISOARA CITY DUE TO NATURAL RADIONUCLIDS FROM DRINKING WATER Bragea M., Toro L.....	101
OCCUPATIONAL EXPOSURE CONTROL IN CERNAVODA'S NUCLEAR PLANT Chitu C., Simionov V.....	107
INTERNAL IRRADIATION OF CLUJ COUNTY'S POPULATION BY Cs-137 FROM MILK BETWEEN 1990 AND 2000 Cîndea C., Iancu D.....	115
RELATION BETWEEN ANXIETY AND IONISING RADIATION KNOWLEDGE IN YOUTH Franțescu A., Varga A., Găgeanu C.....	119
ESTIMATION OF PATIENT DOSES IN RADIODIAGNOSIS QUALITY CONTROL Igna L., Fulea D., Burkhardt R.....	128
CYTOGENETIC EVALUATION OF OCCUPATIONAL EXPOSURE TO IONISING RADIATION BY MISCRONUCLEUS TEST Nodiți M., Draghia L.....	133

RECOMANDĂRI PENTRU AUTORI

(Adaptare după „Regulile pentru pregătirea și trimiterea spre publicare a unui manuscris în revistele medicale”, Convenția de la Vancouver)

Autorii sunt invitați să consulte instrucțiunile care li se adresează și care sunt cuprinse în Revista de Igienă și Sănătate Publică. Acestea oferă o structură generală și rațională în pregătirea manuscriselor și reflectă procesul de cercetare științifică.

Autorii sunt rugați să consulte și să completeze acceptul de publicare și de transfer de copyright către Societatea de Igienă și Sănătate Publică din România.

Un articol se publică numai după recenzia efectuată de doi referenți științifici.

Colegiul de redacție își rezervă dreptul de a modifica corectitudinea exprimării și mărimea unui articol, dacă este cazul. Schimbările majore se stabilesc împreună cu autorul principal.

1. Instrucțiuni privind pregătirea manuscrisului

Principii generale

Formatul materialului se prezintă după cum urmează: caractere Times New Roman 12 pt; la 1 ½ rânduri, pagina A 4, cu margini de 2,5 cm, maximum 15.000 caractere, în limba română cu diacritice.

Manuscrisul unui articol original trebuie să cuprindă secțiunile intitulate: introducere, material și metodă, rezultate, discuții, concluzii, bibliografie.

Pagina cu titlul

Pagina cu titlul trebuie să cuprindă următoarele informații:

- titlul articolului
- numele autorilor și afilierea lor instituțională
- autorul pentru corespondență: nume și prenume, adresa poștală, telefonul și numărul de fax, adresa de e-mail.

Rezumatul și cuvintele cheie

Rezumatul de maximum 150 cuvinte va fi redactat în limba română și în limba engleză la începutul articolului (în engleza britanică sau americană, și nu o combinație a celor două).

Rezumatul va furniza contextul și scopul studiului, materialul și metoda de lucru, principalele rezultate și concluzii. Se vor accentua aspectele noi și importante ale studiului, observațiilor.

Se vor preciza 3-5 cuvinte cheie.

Introducerea

Arătați importanța temei abordate pentru studiu. Declarați clar scopul, obiectivul sau ipoteza cercetării. Faceți doar referiri strict pertinente și nu includeți date sau concluzii ale lucrării prezentate.

Material și metodă

Selecția și descrierea participanților. Descrieți clar modul de selecție a participanților luați în studiu, incluzând criteriile de eligibilitate și pe cele de excludere și o descriere a populației – sursă.

Informații tehnice. Identificați metodele, aparatura și procedeele în detalii suficiente pentru a permite ca alți cercetători să poată reproduce rezultatele. Citați sursele bibliografice pentru metodele uzuale, prin numere arabe în paranteze drepte. Descrieți metodele noi sau modificate substanțial, indicați motivele pentru folosirea lor și evaluați-le limitele.

Statistici. Descrieți metodele statistice folosind detalii suficiente pentru ca un cititor cunoscător, cu acces la datele originale să poată verifica rezultatele prezentate. Atunci când este posibil, cuantificați rezultatele și prezentați-le cu indici de eroare de măsură sau de incertitudine adecvați. Specificați programul folosit pentru prelucrarea statistică.

Rezultate

Prezentați rezultatele obținute într-o secvență logică în text, cu tabele și figuri. Nu repetați în text toate datele din tabele sau figuri; puneți accentul și sintetizați numai observațiile importante. Materialele suplimentare și detaliile tehnice pot fi plasate într-o anexă unde pot fi accesibile fără a întrerupe cursivitatea textului. Folosiți valori numerice nu numai sub formă de valori relative (procente), dar și ca numere absolute din care au fost calculate valorile relative. Restrângeți tabelele și figurile la cele necesare. Folosiți graficele ca alternative la tabele cu multe date. Nu prezentați aceleași date de două ori în tabele și grafice.

Discuții

Accentuați aspectele noi și importante ale studiului. Nu repetați în detaliu datele din secțiunile anterioare. Stabiliți limitele studiului și analizați implicațiile descoperirilor pentru cercetări viitoare.

Concluzii

Precizați concluziile care rezultă din studiu. Stabiliți o legătură între concluzii și scopurile studiului. Evitați declarațiile necalificate și tragerea unor concluzii care nu sunt susținute adecvat de datele prezentate. Puteți emite noi ipoteze atunci când aveți o justificare, dar numiți-le ca atare în mod clar.

Bibliografia

Referințele bibliografice se numerotează consecutiv, în ordinea în care apar menționate prima dată în text.

Identificați referințele din text, tabele, legende prin numere arabe în paranteze patrate.

Evitați citarea rezumatelor ca referințe bibliografice.

Scrierea bibliografiei: autori (nume, inițiala prenumelui), anul, titlul, editura, număr pagini.

Scrierea bibliografiei: autori (nume, inițiala prenumelui), anul, titlul, denumirea revistei, volumul, număr pagini.

Folosiți abrevierile titlurilor de reviste conform stilului din Index Medicus.

Tabelele

Creați tabelele în Word.

Numerotați tabelele cu cifre arabe, consecutiv, în ordinea primei citări în text și dați un titlu scurt pentru fiecare (Tabelul 1. ...); numerotare și denumire deasupra și în afara tabelului.

Materialul explicativ se plasează în legenda de la subsol.

Inserați tabelele în text.

Asigurați-vă că fiecare tabel este citat în text.

Ilustrațiile (figuri, fotografii)

Creați graficele alb-negru, editabile, în Excel sau Microsoft Word.

În cazul microfotografiilor, trimiteți tipărituri clare, lucioase, alb-negru, de calitate fotografică, cu indicatori de scară internă și cu precizarea metodei de imprimare a microfotografiilor (rezoluție ...).

Numerotați figurile cu cifre arabe, consecutiv, în ordinea primei citări în text și dați un titlu scurt pentru fiecare (Figura 1. ...); numerotare și denumire dedesubtul și în afara figurii.

Materialul explicativ se plasează în legenda de la subsol.

Inserați graficele și microfotografiile în text și separat într-un fișier electronic în format jpg.

Asigurați-vă că fiecare ilustrație este citată în text.

Unitățile de măsură

Raportați unitățile de măsură în sistemul internațional de unități, SI, sau în sistemul local non-SI, dacă este cazul.

Abrevierile și simbolurile

Folosiți numai abrevierile standard. Termenul în întregime, pentru care se folosește o abreviere, trebuie să precedă prima folosire abreviată în text. Evitați abrevierile în titlu.

2. Recomandări privind trimiterea manuscrisului la revistă

Trimiteți manuscrisul în format electronic, pe dischetă, CD sau ca document atașat la e-mail.

Trimiteți o versiune tipărită pe hârtie a manuscrisului, în trei exemplare.

Manuscrisul va fi însoțit de „Acceptul de publicare și de copyright către SISPR”.

3. Neacceptarea articolului

Colegiul de redacție va comunica autorilor cauzele neacceptării articolului.

Articolele neacceptate nu se restituie autorilor.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

(adapted from „Rules for Preparation and Submission of Manuscripts to Medical Journals”, the Vancouver Convention)

Authors are invited to consult the addressed instructions which are enclosed in the Journal of Hygiene and Public Health. These offer a general and rational structure for the preparation of manuscripts and reflect the process of scientific research.

Authors are invited to consult and fill in the acceptance form for publishing and copyright transfer to the Romanian Society of Hygiene and Public Health (RSHPH).

An article is published only after a review performed by two scientific referents.

The editorial board reserves the right to modify the expression and size of an article, if so needed. Major changes are decided together with the main author.

1. Instructions for manuscript preparation

General Principles

The material will be formatted as follows: 12 pt Times New Roman fonts; line spacing at 1 ½, page A4 with 2.5 cm left and right borders, maximum content of 15,000 characters, in Romanian with diacritic characters.

The manuscript of an original article must include the following sections: introduction, material and methods, results, discussions, conclusions, references.

Title page

The title page must include the following informations:

- title of the article
- names and institutional affiliation of the authors
- author whom correspondence should be addressed to: name and surname, post address, phone and fax, e-mail address.

Abstract and key-words

The abstract including maximum 150 words will be written in both Romanian and English, at the beginning of the article (British or American English, not a combination of the two). The abstract will describe the context and purpose of the study, the material and method of study, main results and conclusions. New and important aspects of the study will be emphasized.

A number of 3-5 key-words will be given.

Introduction

Show the importance of the approached theme. Clearly state the aim, objective or research hypothesis. Only make strictly pertinent statements and do not include data or conclusions of the presented paper.

Material and method

Selection and description of participants. Clearly describe the selection modality of the participating subjects, including eligibility and exclusion criteria and a brief description of the source-population.

Technical information. Identify the methods, equipments and procedures offering sufficient details to allow other researchers to reproduce the results. Cite reference sources for the used methods by arabic figures between square brackets. Describe new or substantially changed methods, indicating the reasons for using them and assessing their limitations.

Statistics. Describe statistical methods using sufficient details for an informed reader who has access to original data to be able to verify the presented results. Whenever possible, quantify the results and present them accompanied by appropriated indicators for the error or uncertainty of measurement. Specify the used programme for statistical analysis.

Results

Present the obtained results with a logical sequence in the text, with tables and figures. Do not repeat in the text all data presented in tables and figures; only stress upon and synthesize important observations. Additional materials and technical details may be placed in an appendix where they may be accessed without interrupting the fluidity of the text. Use figures not only as relative (percent) values but also as absolute values from which relative ones have been calculated. Restrict only to necessary tables and figures. Use graphs as an alternative to tables with numerous data. Do not present the same data twice in tables and graphs.

Discussions

Stress upon new and important aspects of the study. Do not repeat detailed data from previous sections. Establish the limitations of the study and analyze the implications of the discovered aspects for future research.

Conclusions

State the conclusions which emerge from the study. Show the connection between the conclusions and the aims of the study. Avoid unqualified statements and conclusions which are not adequately supported by the presented data. You may issue new hypothesis whenever justified but clearly describe them as such.

References

References are consecutively numbered according to their first citation in the text.

Identify references in the text, tables, legends by arabic figures between brackets [...].

Avoid citation of abstracts as references.

Reference list format: authors (name, surname initial), year, title, editor, number of pages.

Reference list format: authors (name, surname initial), year, title, journal, volume, page numbers.

Use journal title abbreviations according to the Index Medicus style.

Tables

Generate tables in Word.

Number tables with arabic figures, consecutively, according to the first citation and give them short titles (Table 1.....); number and title situated at the upper margin and outside the table.

Explaining material is placed in a footnote.

Insert tables in the text.

Make sure every table is cited in the text.

Illustrations (figures, photos)

Create black and white graphs, editable in Excel or Microsoft Word.

In case of microphotographs, send clearly published materials, shiny, black and white, with good photographic quality, with internal scale indicators and specifying the printing method and characteristics (resolution.....).

Show numbers in arabic figures, consecutively, according to the first citation, and give them short titles (Figure 1.....); number and title below and outside the figure. Explaining material is placed in a footnote.

Insert graphs and microphotographs in the text and also in a separate electronic jpg file. Make sure every illustration is cited in the text.

Units of measurement

Report measurement units using the international system, IS, or the local non-IS system, if required.

Abbreviations and symbols

Only use standard abbreviations. The full term for which an abbreviation is used must precede its first abbreviated use. Avoid the use of abbreviations in the title.

2. Instructions for the submission of manuscripts to the journal

Send the electronic format of the manuscript on a floppy disk, CD or e-mail attachment. Send 3 copies of the paper printed version.

The manuscript will be accompanied by the „Publication and copyright acceptance for the RSHPH”.

3. Rejection of articles

The editorial board will inform the authors on the causes of article rejection. Rejected articles are not restituted to authors.