

# MORFOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE ACERVULUSA PINEALNE ŽLEZDE TOKOM STARENJA ČOVEKA

Ivan Jovanović, Natalija Stefanović, Slađana Ugrenović, Rade Čukuranović,  
Svetlana Antić, Vesna Stojanović, Slobodan Vlajković i Dejan Zdravković

Tokom istraživanja proučavani su acervulusi 30 pinealnih žlezda dobijenih sa autopsija koje su izvedene na Institutu za sudsku medicinu Medicinskog fakulteta u Nišu. Tkivo je podvrgnuto standardnoj histološkoj obradi, nakon čega su pravljene presece debljine 10  $\mu\text{m}$  koji su bojeni HE, PAS, AB PAS i trihromnim bojenjem za vezivno tkivo – modifikacija po Mallory-u, a zatim analizirani na svetlosnom mikroskopu. Morfometrijsko ispitivanje je vršeno primenom astereološke metode, korišćenjem dvostrukog mrežnog testnog sistema  $B_{100}$ . Određivani su prosečan areal, prosečan obris, prosečan dijametar i kontur indeks za acervuluse svake starosne grupe. Dobijeni parametri su statistički analizirani.

Acervulusi su plavičasto prebojeni na preparatima bojenim HE. To su PAS i AB PAS pozitivne strukture, koje na preparatima bojenim trihromnim bojenjem imaju crveno prebojeno središte i plavičasto prebojenu periferiju. Lamelarna struktura postoji, ali nije izrazito koncentrična. Acervulusi I starosne grupe su sitni, pravilnog oblika. Lokalizovani su pretežno na periferiji žlezde. U II i III starosnoj grupi raste im veličina i zadobijaju nepravilniji oblik, što na kraju rezultira pojavom kupinastih struktura u središtu žlezde. One najverovatnije nastaju procesom konglomeracije novoformiranih sa već formiranim acervulusima. Porast veličine acervulusa i njihov nepravilniji oblik potvrđuje signifikantan porast prosečnog areala, prosečnog obrisa, prosečnog dijametra i porast kontur indeksa acervulusa tokom starenja čoveka.

Prema tome, acervulusi pinealne žlezde tokom starenja pokazuju porast veličine i usložnjavanje građe. Na kraju proces konglomeracije dovodi do formiranja kupinastih koji u starijim starosnim grupama dominiraju parenhimom pinealne žlezde. *Acta Medica Medianae* 2004; 43 (1):33–38.

**Ključne reči:** acervulusi, pinealna žlezda, morfometrija

---

Institut za anatomiju Medicinskog fakulteta u Nišu

*Kontakt:* Ivan Jovanović  
Institut za anatomiju Medicinskog fakulteta  
Braće Tasković 81  
18000 Niš, Srbija i Crna Gora  
Tel.: +381-63-723-70-43, e-mail: ivanjov@medfak.ni.ac.yu

## Uvod

I pored velikog broja istraživanja o njihovoj građi i mogućem načinu formiranja, ni do danas se pouzdano ne zna, da li su acervulusi pinealne žlezde posledica starenja ili ne. Postoje teorije koje povezuju nastanak acervulusa sa svakodnevnim neurosekretornom aktivnošću žlezde i one negiraju njihovu povezanost sa starenjem (1). Drugoj grupi pripadaju savremenije teorije (2,3,4) koje smatraju da je nastanak acervulusa rezultat degeneracije pinealocita koja progredira tokom starenja. Ipak, i pored svega navedenog, njihovo poreklo, način formiranja, uticaj na funkciju pinealne žlezde, kao i na proces starenja uopšte i danas predstavlja predmet interesovanja mnogobrojnih istraživača.

## Cilj

Cilj istraživanja bio je, da primenom astereološke metode kvantifikujemo povećanu učestalost acervulusa tokom starenja i istovremeno pokušamo da objasnimo pomoću dobijenih vrednosti astereoloških parametara prirodu morfoloških odlika acervulusa koje se javljaju tokom starenja čoveka.

## Materijal i metode

Kao materijal je korišćeno tkivo pinealne žlezde 30 kadavera, dobijeno sa autopsija na Institutu za sudsku medicinu Medicinskog fakulteta u Nišu. Vremenski period od smrti do trenutka autopsije nije bio duži od 24 časa, pri čemu je uzimano tkivo kadavera koji nisu imali prethodno dijagnostifikovano oboljenje nervnog sistema. Kadaveri su klasifikovani u tri starosne grupe: I (20–44 godine), sa prosečnom starošću kadavera ove grupe od 37,75 godina, II (45 – 69 godina), sa prosečnom starošću kadavera od 55,67 godina i III (70 godina i stariji) sa prosečnom starošću kadavera od 77,40 godina. Tkivo je, zatim, fiksirano u 10%

formalinu nakon čega se pristupilo histološkoj obradi i pravljenju preseka debljine 10  $\mu\text{m}$ . Dobijeni preseki su bojeni klasičnim HE bojenjem, PAS, AB PAS, i trihromnim bojenjem – modifikacija po Mallory-u (5). Nakon histološke analize preparata izvršena je morfometrijska analiza 100 slučajno odabranih acervulusa svake starosne grupe uz pomoć dvostrukog mrežnog sistema  $B_{100}$ , koji je stavljan preko projekcionog ekrana mikroskopa Reichart Visopan. Za analizu su korišćene samo debele, horizontalne linije testnog sistema i tačke koje se nalaze na njihovom preseku ( $P=100$ ). Dužina odstojanja između dve testne tačke ( $d$ ) na uvećanju 400 x iznosi 25  $\mu\text{m}$  i dobijena je kalibriranjem testnog sistema uz pomoć objektnog mikrometra (1:100). Odstojanje između dve testne linije ( $H$ ) jednako je “ $d$ ”. Površina testnog sistema ( $A_t$ ) iznosi  $62,5 \times 10^3 \mu\text{m}^2$  ( $A_t = P_t \times d^2$ ), a površina testnog sistema koja pripada jednoj tački ( $a$ ) iznosi 625  $\mu\text{m}^2$  ( $a = \frac{A_t}{100}$ ). Za ispiti-

vanje morfometrijskih karakteristika acervulusa primenjena je astereološka metoda za dvodimenzionalne strukture, pri čemu su određivani prosečan areal ( $A_{AC}$ ), prosečan obris ( $B_{AC}$ ), prosečan dijametar ( $2R_{AC}$ ) i kontur indeks (NCI) acervulusa za svaku starosnu grupu prema formulama Gil-a i Barba-e (6). Areal je izračunavan prema formuli  $A_{AC} = P_{AC} \times a$  ( $P_{AC}$  predstavlja broj tačaka testnog sistema koje padaju na profile acervulusa), dok je za izračunavanje obrisa, formula glasila  $B_{AC} = (\pi/4) \times I_{AC} \times H$  ( $I_{AC}$  predstavlja broj intersekcija debelih horizontalnih linija testnog sistema sa konturama acervulusa). Prosečan areal i prosečan obris su izračunavani tako što su najpre izračunavani prosečan areal i prosečan obris acervulusa za svaki slučaj u starosnoj grupi, a zatim je iz tih vrednosti izračunavana prosečna vrednost za svaku starosnu grupu. Formula za prosečan dijametar acervulusa je

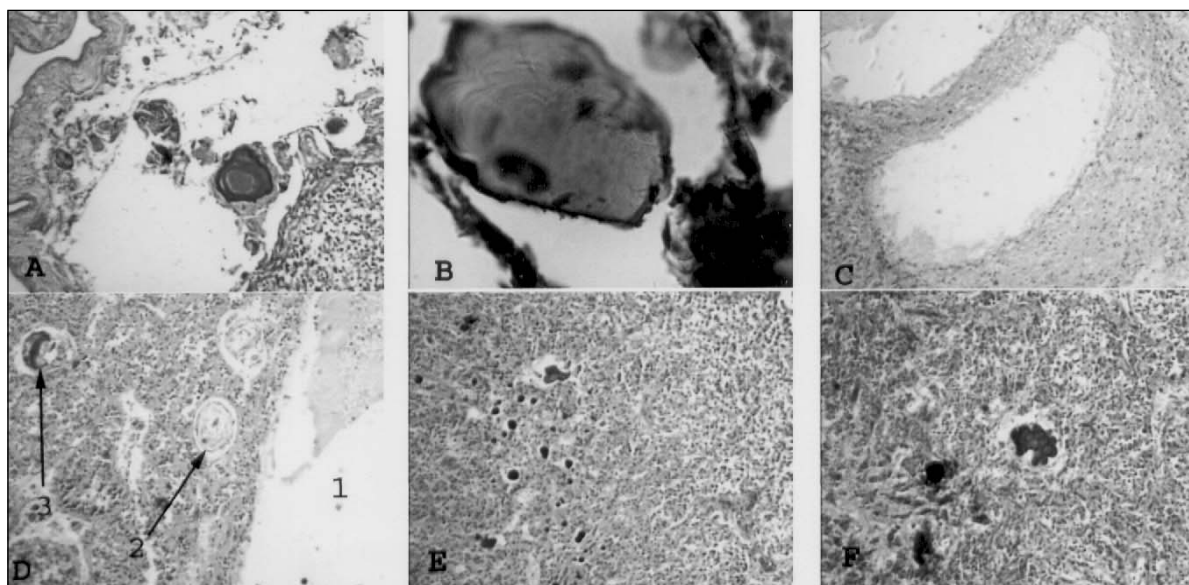
izvođena iz formule za izračunavanje površine kruga ( $2R_{AC} = 2 \times \sqrt{\frac{A_{AC}}{\pi}}$ ). Kontur indeks je izračunavan

kao količnik prosečnog obrisa i kvadratnog korena prosečnog areala acervulusa ( $NCI = \frac{B_{AC}}{\sqrt{A_{AC}}}$ ).

Njegova vrednost za strukture koje imaju pravilne okrugle konture nije veća od 3,545, dok je za strukture čije su konture nepravilne veća od 3,545. Svi dobijeni parametri su statistički analizirani. Izračunavana je standardna devijacija (SD) i standardna greška (SE) za svaku starosnu grupu, a signifikantnost razlike je proveravana uz pomoć t-testa za mali nezavisni uzorak (7).

## Rezultati

Histološkom analizom utvrđeno je prisustvo acervulusa u kapsuli i parenhimu pinealne žlezde. Acervulusi pinealne kapsule pokazuju izrazitu koncentričnu lamelarnu strukturu (slika 1A), koja je kod acervulusa pinealnog parenhima slabije izražena, i uočava se tek na većem uvećanju. Njihove lamele nisu u tom stepenu koncentrične kao iste kod acervulusa pinealne kapsule (slika 1B). Na preparatima bojenim HE acervulusi su plavičaste boje. To su PAS i AB PAS pozitivne strukture, koje na preparatima bojenim trihromnim bojenjem – modifikacija po Mallory-u imaju plavo prebojenu periferiju, a crveno prebojeno središte (slika 1B). Folikularne strukture su detektovane u 2 slučajja, jednom iz I i jednom iz II starosne grupe (slika 1C). Kada su one prisutne, dominiraju pinealnim parenhimom i broj acervulusa je u tom slučaju zanemarljiv. U njihovoj okolini su detektovane strukture sa spi-



Slika 1. Acervulusi pinealne žlezde: A – acervulus pinealne kapsule, HE (objektiv 4x, okular 10x); B – acervulus pinealnog parenhima, trihromno bojenje modifikacija po Mallory-u (objektiv 40x, okular 10x); C – folikul u pinealnom parenhimu, HE (objektiv 4x, okular 10x); D – strukture u okolini pinealnog parenhima, 1-folikul, 2- struktura sa spiralno raspoređenim pinealocitima, 3- nešto bazofilnija slična struktura, HE (objektiv 10x, okular 10x); E – acervulusi pinealnog parenhima u I starosnoj grupi, HE (objektiv 4x, okular 10x); F – kupinast acervulus pinealnog parenhima u III starosnoj grupi, HE (objektiv 4x, okular 10x)

ralnim rasporedom pinealocita koje su, na preparatima bojenim sa HE, bazofilnije od okolnog pinealnog parenhima (slika 1D).

U I starosnoj grupi acervulusi pinealnog parenhima su sitni, pravilnog okruglog ili ovalnog oblika. Lokalizovani su na periferiji žlezde, ponekad neposredno uz vezivno – tkivne septe, u grupama od po nekoliko acervulusa (slika 1E). U II, a naročito III starosnoj grupi, veličina acervulusa raste, a njihov oblik postaje nepravilniji, tako da na kraju nastaju acervulusi koji imaju kupinast oblik (slika 1F). Grupe koje formiraju, lokalizovane su pretežno u srži žlezde i sastoje se iz manjeg broja acervulusa. U njima dominira jedan krupniji, centralno postavljen acervulus, kupinastog izgleda. On se sastoji iz većeg broja subjedinića koje po svom izgledu i veličini podsećaju na acervuluse I starosne grupe. Oko njega se nalazi manji broj sitnijih acervulusa čiji je oblik pravilniji.

Morfometrijskom analizom je registrovan signifikantan porast prosečnog areala i prosečnog obrisa acervulusa u III starosnoj grupi ( $p < 0,05$  i  $p < 0,01$ ). Vrednosti prosečnog areala pokazuju tokom starenja porast od  $192,07\%$  i kreću se u rasponu od  $2,27 \times 10^3 \pm 1,00 \times 10^3$  u I do  $6,63 \times 10^3 \pm 3,17 \times 10^3 \mu\text{m}^2$  u III starosnoj grupi (tabela 1, grafikon 1). Porast prosečnog obrisa tokom starenja je nešto manji i iznosi  $76,63\%$ . Njegove vrednosti se kreću od  $80,01 \pm 27,84$  u I do  $141,32 \pm 42,45 \mu\text{m}$  u III starosnoj grupi (tabela 1, grafikon 2). Prosečan dijametar acervulusa u I starosnoj grupi iznosi  $53,79 \pm 11,99 \mu\text{m}$ . Njegova vrednost u II starosnoj grupi raste za  $29,02\%$  i iznosi  $69,40 \pm 22,65 \mu\text{m}$ , dok u III starosnoj grupi vrednost mu raste za još  $41,79\%$  i iznosi  $91,88 \pm 25,60 \mu\text{m}$  (tabela 1, grafikon 3). Porast je signifikantan u III starosnoj grupi ( $p < 0,05$  i  $p < 0,01$ ). Vrednosti kontur indeksa su manje od  $3,545$  i pokazuju porast u II i III starosnoj grupi (tabela 1, grafikon 4).

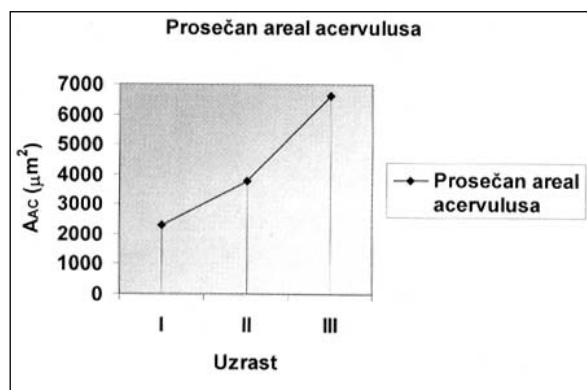
## Diskusija

Acervulusi mogu da se uoče u pinealnoj žlezdi osoba svih uzrasta. U literaturi postoje podaci da se oni u malom broju mogu da uoče već kod male dece, ali se signifikantan porast njihovog broja javlja tek u pubertetu. Do perioda menopauze zastupljeniji su u pinealnoj žlezdi žena (8). Njihova pojava varira kod pripadnika različitih nacija, što se objašnjava različitim ishranom i različitim uslovima okoline (9). Za razliku od autora koji su vezivali njihov nastanak za neurosekretornu aktivnost pinealne žlezde i negirali njihovu povezanost sa starenjem (1,10), Humbert i Pevet (2,3, 4) su svojim eksperimentima na Wistar pacovima sa K-piroantimonatom i lantanom dokazali da formiranje acervulusa počinje u tamnim pinealocitima i rezultat je njihove postepene degeneracije koja progredira tokom starenja. U našem istraživanju porast areala i obrisa tokom starenja ukazuje, da su acervulusi strukture čija se učestalost povećava tokom starenja. Prisustvo crvene boje u njihovom središtu na preparatima bojenim trihromnim bojenjem – modifikacija po Mallory-u, ukazuje na moguće prisustvo fibrina u njima i učešće zapaljenskog procesa u njihovom formiranju. Pozitivna PAS i AB PAS reakcija se javlja zbog prisustva gliko-

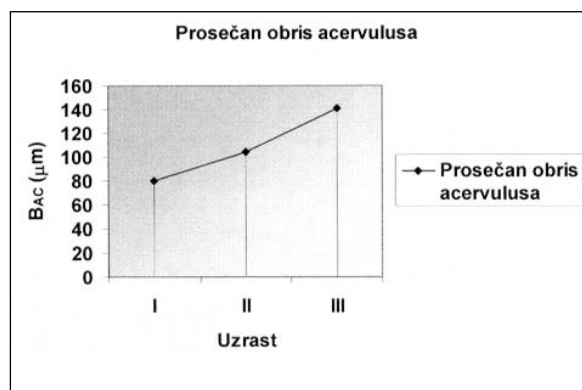
Tabela 1. Astereološki parametri 100 slučajno odabranih acervulusa pinealne žlezde tokom starenja čoveka

| Starosne grupe (godine) | n  | Prosečan areal acervulusa           |                    |                    | Prosečan obris acervulusa         |       |       | Prosečan dijametar acervulusa |       |      | NCI  |
|-------------------------|----|-------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|------|------|
|                         |    | $\overline{A_{AC}} (\mu\text{m}^2)$ | SD                 | SE                 | $\overline{B_{AC}} (\mu\text{m})$ | SD    | SE    | $2R_{AC} (\mu\text{m})$       | SD    | SE   |      |
| I (20 – 44)             | 8  | $2,27 \times 10^3$                  | $1,00 \times 10^3$ | $0,35 \times 10^3$ | 80,02                             | 27,84 | 9,84  | 53,79                         | 11,99 | 4,24 | 1,68 |
| II (45 – 69)            | 12 | $3,78 \times 10^3$ **               | $2,54 \times 10^3$ | $0,73 \times 10^3$ | 104,30                            | 39,83 | 11,50 | 69,40                         | 22,65 | 6,54 | 1,70 |
| III (70 i stariji)      | 10 | $6,63 \times 10^3$ **               | $3,17 \times 10^3$ | $1,00 \times 10^3$ | 141,30**                          | 42,52 | 13,42 | 91,88**                       | 25,60 | 8,09 | 1,73 |

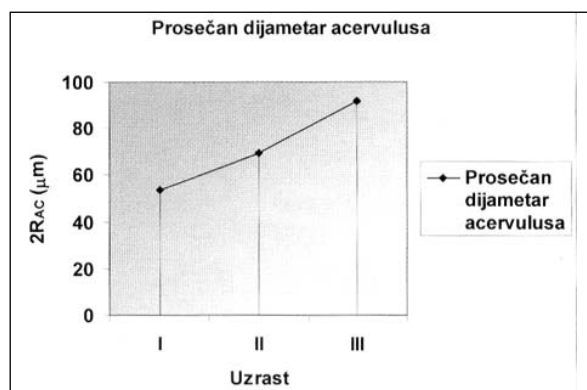
\*  $p < 0,05$   
\*\*  $p < 0,01$



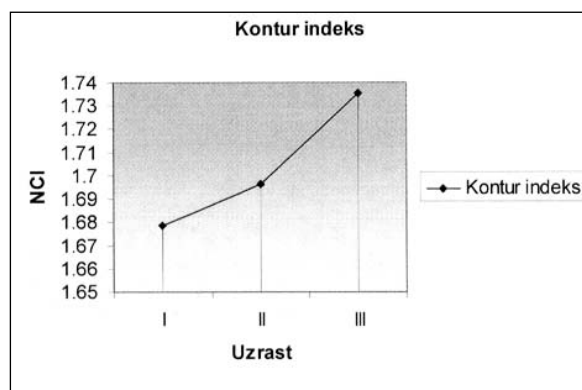
Grafikon 1. Prosečan areal 100 slučajno odabranih acervulusa pinealnog parenhima tokom starenja čoveka



Grafikon 2. Prosečan obris 100 slučajno odabranih acervulusa pinealne žlezde tokom starenja čoveka



Grafikon 3. Prosečan dijametar 100 slučajno odabranih acervulusa pinealne žlezde tokom starenja čoveka



Grafikon 4. Kontur indeks 100 slučajno odabranih acervulusa pinealne žlezde tokom starenja čoveka

proteina, proteoglikana, mukopolisaharida i drugog neurosekretornog materijala u njihovoj građi, što ipak ukazuje da se učešće neurosekretornih procesa u njihovom formiranju i naročito daljem rastu, ne može isključiti. To znači da je njihovo formiranje i dalji rast verovatno kombinacija procesa degeneracije i neurosekrecije, gde bi degeneracija pinealocita verovatno predstavljala inicijalni proces, neophodan za nastanak jezgra budućeg acervulusa. Neurosekretorni procesi bi bili u tom slučaju odgovorni za dalju evoluciju i rast acervulusa, taloženjem neurosekretornog materijala na njihovo jezgro. Tokom našeg istraživanja uočili smo strukture u neposrednoj okolini folikula koje su pokazivale spiralni raspored epiteloidno transformisanih pinealocita i bile nešto bazofilnije od okolnog parenhima. Takve strukture bi mogle da predstavljaju mesta formiranja novih acervulusa.

Duvernoy (11) u svom radu iznosi zapažanje da su acervulusi kod mlađih osoba lokalizovani češće na periferiji žlezde, u njenoj kori, i to pretežno u dorzalnom delu. Slične karakteristike smo i mi detektovali tokom našeg istraživanja kod acervulusa I starosne grupe. Sa starenjem dolazi do porasta njihove veličine i nepravilnosti oblika. To dovodi do toga da sitne acervuluse pravilnog oblika u I starosnoj grupi, zamenjuju u II i III starosnoj grupi znatno veći acervulusi nepravilnijeg kupinastog izgleda, koji dominiraju parenhimom pinealne žlezde. Oni su u nekim slučajevima toliko krupni da potpuno potiskuju parenhim pinealne žlezde na periferiju, neposredno uz njenu kapsulu.

Slične rezultate su tokom radiološkog ispitivanja pinealne žlezde 26 ispitanika, uz pomoć CT-a registrovali Kunz i sar. (12). Oni su detektovali signifikantan porast stepena kalcifikacije pinealnog tkiva (DOC) tokom starenja, što ukazuje na veću učestalost kalcifikata u parenhimu pinealne žlezde starijih ispitanika. To potvrđuje i signifikantan porast morfometrijskih parametara, kao što su prosečan areal, prosečan obris i prosečan dijametar acervulusa koji smo tokom starenja detektovali i mi tokom našeg istraživanja. Ipak, tokom histološkog istraživanja zapazili smo da se broj acervulusa tokom starenja ne menja bitnije. Kupinast izgled acervulusa II i III starosne grupe, je opisan još od strane Krstića (13), a kasnije i od strane Galliani i sar. (10,14). On je najverovatnije rezultat procesa njihove međusobne konglomeracije koja se odvija tokom starenja. To znači da se novoformirani acervulusi, nakon izvesnog vremena od formiranja, pripajaju za već formirane acervuluse. Međutim, pri tom procesu konglomeriranja acervulusa ne dolazi do njihovog potpunog stapanja, već se oni međusobno spleću i daju konglomerate koji na kraju u III starosnoj grupi dobijaju izgled složenih kupinastih struktura. Ovaj proces je verovatno posledica ograničenog prostora u kome se tokom starenja kontinuirano odvija formiranje novih acervulusa. Na taj način proces konglomeracije dovodi do prividnog izostanka porasta broja i intenzivnijeg porasta veličine acervulusa tokom starenja. Rezultat ovog procesa je i povećanje iregularnosti acervulusnog oblika što potvrđuje i porast kontur indeksa tokom

starenja. Ipak, njegove vrednosti ostaju niže od 3,545 što znači da i pored porasta iregularnosti njihovih kontura, acervulusi tokom starenja ostaju pravilne strukture.

### Zaključak

Acervulusi pinealne žlezde su kalcifikovane strukture čija učestalost raste tokom starenja. Vre-

menom dolazi do porasta njihove veličine i veće nepravilnosti kontura, što na kraju rezultira formiranjem acervulusa kupinastog oblika, koji se sastoje iz većeg broja sitnijih subjedinica. Pripajanje novoformiranih za već formirane acervuluse verovatno predstavlja mehanizam koji dovodi do formiranja kupinastih struktura III starosne grupe, koje ipak i pored porasta nepravilnosti kontura u odnosu na acervuluse I starosne grupe, ostaju i dalje u granicama pravilnih struktura.

### Literatura

1. Lukaszyc A, Reiter RJ. Histophysiological evidence for the secretion of polypeptides by the pineal gland. *Am J Anat* 1975; 143: 451–64.
2. Humbert W, Pevet P. Permeability of the pineal gland of the rat to lanthanum: Significance of dark pinealocytes. *J Pineal Res* 1992; 12: 84–8.
3. Humbert W, Pevet P. The Decrease of Pineal Melatonin Production with Age. *Ann N Y Acad Sci* 1994; 719: 43–63.
4. Humbert W, Pevet P. Calcium concretions in the pineal gland of the aged rats: an ultrastructural and microanalytical study of their biogenesis. *Cell Tissue Res* 1995; 279: 565–73.
5. Bergman RA, Afifi AK, Heidiger PM. Appendix III: Methods of Fixation and Staining. In: Bergman RA, Afifi AK, Heidiger PM, editors. *Atlas of Microscopic Anatomy: A Functional Approach: Companion to Histology and Neuroanatomy*. 2nd ed. Virtual hospital (a digital library of health information) 1999 [370 screens]. Available from : <http://www.vh.org/adult/provider/anatomy/MicroscopicAnatomy/Appendices/Appendix3.html>.
6. Gil J, Barba J. Principles of Stereology. Computerized Applications to Anatomic Pathology. In: Marchevsky AM, Bartels PH, editors. *Image Analysis. A Primer for Pathologists*. 1st ed. New York: Raven Press; 1994. p. 79–124.
7. Swinscow TDW. *Statistics at Square One*. 9th ed. BMJ Publishing Group [serial online] 1997; [13 screens]. Available from: <http://bmj.com/collections/statsbk/index.html>.
8. Vigh B, Szel A, Debreceni K, Fejer Z, Manzano e Silva MJ, Vigh-Teichmann I. Comparative histology of pineal calcification. *Histol Histopathol* 1998; 13: 851–70.
9. Mugondi SD, Poltera AA. Pineal gland calcification in Ugandans. A radiological study of 200 isolated pineal glands. *Br J Radiol* 1976; 49: 594–9.
10. Galliani I, Mongiorgi R. Further observations of pineal brain sand formation and evolution in man. *Boll Soc It Biol Sper* 1991; 67: 837–44.
11. Duvernoy HM, Parratte B, Tatu L, Vuillier F. The human pineal gland: Relationships with surrounding structures and blood supply. *Neurol Res* 2000; 22: 747–90.
12. Kunz D, Schmitz S, Mahlberg R, Mohr A, Stoter C, Wolf KJ, et al. A New Concept for Melatonin Deficit: On Pineal Calcification and Melatonin Excretion. *Neuropsychopharmacology* 1999; 21: 756–72.
13. Krstić R. A Combined Scanning and Transmission Electron Microscopic Study and Electron Probe Microanalysis of Human Pineal Acervuli. *Cell Tissue Res* 1976; 174: 129–37.
14. Galliani I, Falcieri E, Giangaspero F, Valdre G, Mongiorgi R. A preliminary study of human pineal gland concretions: structural and chemical analysis. *Boll Soc It Biol Sper* 1990; 66: 615–22.

## MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE PINEAL ACERVULI DURING THE HUMAN AGING

*Ivan Jovanovic, Natalija Stefanovic, Sladana Ugrenovic, Rade Cukuranovic,  
Svetlana Antic, Vesna Stojanovic, Slobodan Vlajkovic and Dejan Zdravkovic*

Acervuli of 30 human pineal gland, were investigated during our research. They were collected during the autopsies at the Institut for forensic medicine of the Faculty of Medicine in Niš. Pineal tissue was processed with standard histologic procedure. Then, it was cut into 10  $\mu\text{m}$  thick sections which were stained with HE, PAS, AB PAS and Mallory's trichrome connective tissue stain. After that they were analyzed with light microscope. Morphometric analysis was performed by stereologic method. The  $B_{100}$  double square lattice test system was used. Average area, average perimeter, average diameter and contour index were calculated for the pineal acervuli of each age group. Obtained morphometric parameters were statistically analyzed.

Acervuli were colored blue on HE stained sections. They were PAS and AB PAS positive structures which had red colored center and blue colored periphery on Mallory's trichrome stained sections. Laminate structure was present, but it was not so concentric as it was in pineal capsula acervuli. Acervuli of the first age group had regular shape. They were localized at the pineal gland periphery. Acervuli of the second and the third age group obtained larger dimensions and more irregular shape, which finally led to mulberry structures formation in the core of the pineal gland. They were probably the result of the conglomeration of just formed with already formed ones. The increase of the average area, average perimeter, average diameter and contour index confirmed the increase of pineal acervuli dimensions and their shape irregularity during the aging process.

Therefore, pineal acervuli show the increase of dimensions and shape irregularity. Finally, the process of conglomeration leads to mulberry like structures formation, in the second and the third age group which dominate pineal tissue in these age groups. *Acta Medica Medianae 2004; 43 (1):33–38.*

**Key words:** *acervuli, pineal gland, morphometry*