

*Originalni članci/
Original articles*

MORFOLOŠKI TIPOVI PINEALNE ŽLEZDE
MORPHOLOGICAL TYPES OF PINEAL
GLAND

Valerija Munteanu¹, Milan Popović²,
Radosav Radosavkić³, Ivan Čapo², Dušan Lalošević²

Correspondence to:

Dr Valerija Munteanu

Klinički centar Vojvodine, Novi Sad -
Klinika za radiologiju,
Hajduk Veljkova 1-3, 21000 Novi Sad
e-mail: valerija.munteanu@engel.rs

¹ Klinika za radiologiju, Klinički centar Vojvodine, Novi Sad

² Univerzitet u Novom Sadu/ Medicinski Fakultet, Katedra za histologiju i embriologiju,

³ Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet, Katedra za sudsku medicinu.

Key words

Pineal gland, pineal gland diameters,
anatomical types

Ključne reči

Pinealna žlezda, dijometri pinealne
žlezde, anatomske tipovi

Sažetak

Uvod: Pinealna žlezda dobila je ime po obliku koji podseća na šišarku. U literaturi su pomenuti još okruglast i oblik spljoštenog badema.

Cilj: Cilj ove studije je bio da utvrdi anatomske tipove pinealne žlezde na lešnom materijalu različite starosti.

Materijal i metode: Uzorak čine 38 žlezdi, osoba ne mlađih od 18 godina. Žlezde su dobijene obdukcijom leševa na Institutu za sudsku medicinu Kliničkog centra Vojvodine u Novom Sadu i fiksirane u puferisanom 10% rastvoru formalina (pH 7.4). Nakon fiksacije žlezdama su pomoću milimetarskog papira utvrđena sva tri prečnika žlezde u milimetrima (mm) (AP-anteroposteriorni; LL-laterolateralni; CC- kraniokaudalni) i stavljena u međusobni odnos. Istraživan je odnos najkraćeg i ostalih dijametara. Kao značajna razlika u dužini uzeta je razlika od 100% u odnosu na najkraći dijametar. Na osnovu ovih odnosa izdvojeni su tipovi koji su prikazani grafički korišćenjem prosečnih vrednosti najdužeg, drugog i najkraćeg dijametara za izradu ovoida u programu Sketchup 2014.

Rezultati: Utvrđene su četiri vrste međusobnih odnosa najkraćeg i ostalih dijametara: Tip 1. - okruglasti - kraći dijometri su za 50% i više vrednosti najdužeg dijametara-12 žlezdi (32%). Tip 2. - prelazni - najduži dijametar je najmanje dvostruko duži od najkraćeg - 10 žlezdi (26%). Tip 3. - bademasti- jedan dijametar je najmanje dvostruko kraći od druga dva - 15 žlezdi (39.4%). Tip 4. - trakasti tip - dva dijametara su najmanje dvostruko kraća od najdužeg - jedna žlezda (2.6%).

Zaključak: Na osnovu međusobnih odnosa dijametara pinealne žlezde, izdvojena su četiri anatomska tipa: okruglasti (32%), prelazni (26%), bademasti (39.4%) i trakasti (2.6%).

UVOD

Pinealna žlezdaje dobila je ime po obliku koji podseća na šišarku ⁽¹⁾. Galen je naziva *conarium*, a naziv se zadržao u imenu nervnih vlakana *nervi conarii*. U današnjem imenu reč latinskog porekla pineal upotrebljena je u značenju onog što potiče od *Pinus* (latinski naziv za bor), odnosno šišarka bora.

Naziv *epiphysis* - „ono što raste na nečemu“ dao je pinealnoj žlezdi Vesalius (1514-1564) opisujući detaljno njenu topografiju ⁽²⁾.

U literaturi su pomenuti još okruglast oblik i oblik spljoštenog badema, sa vrednostima dužine 8 do 12 mm i širine 5 do 8 mm ⁽³⁾.

Prilikom opisa morfologije pinealne žlezde najčešće se navodi samo jedna njena dimenzija, dužina ^(3,4,5). Nisu utvrđene involutivne promene žlezde povezane sa starenjem ⁽⁶⁾.

Na ispitanicima koji nisu bolovali od malignih, endokrinih ili cerebrovaskularnih bolesti, utvrđeno je da volumen pinealne žlezde raste do 17-21 godine, zatim u izvesnom periodu opada i stabilizuje se u starosti ⁽⁷⁾.

Pojedini radovi upućuju na postojanje različitih morfoloških tipova pinealne žlezde čoveka. Cistiformne promene pinealne žlezde čiji je barem jedan dijametar veći od 5mm smatraju se pravim pinealnim cistama. Ukoliko je dijametar cistiformnog dela žlezde manji od 5mm, smatra se da se radi o prstenastom tipu žlezde ^(8,9). Na osnovu izgleda žlezde na sagitalnim presecima magnetnom rezonancom (MR) opisani su sledeći tipovi: šišarasti ili nodularni tip, polumesečasti tip i prstenasti tip. Prstenasti tip može biti sa kompletnim parenhimskim prstenom ili sa nepotpunim.

Izuzev opisnih ocena oblika pinealne žlezde i utiska o njenoj morfologiji na dvodimenzionalnom prikazu magnet-

nom rezonancom prilikom pregleda literature ne nailazi se na podrobniji opis trodimenzionalne, realne morfologije u cilju izdvajanja morfoloških tipova (9).

MATERIJAL I METODE

Uzorak

Za makroskopska merenja uzorak čine 38 žlezdi, od kojih 9 (23.7%) osoba ženskog i 29 (76.3%) osoba muškog pola, bez znakova truležne izmenjenosti i bez ekspanzivnih promena. Najmlađi ispitanik imao je 20 godina, najstariji 85 godina.

Žlezde su dobijene obdukcijom na Institutu za sudsku medicinu Kliničkog centra Vojvodine u Novom Sadu tako što se tokom izvođenja obdukcije kosim rezovima otvore lateralne komore velikog mozga, a zatim se poprečnim rezom uđe u treću moždanu komoru. Horoidni pleksus se odvoji od epifize koja se potom odvoji presecanjem epifizealnog stalka. Nakon uzorkovanja sve žlezde su fiksirane u pufisanom 10% rastvoru formalina (pH 7.4).

Makroskopska merenja i grafički prikaz

Nakon fiksacije žlezdama su pomoću milimetarskog papira utvrđena sva tri prečnika žlezde u milimetrima (mm) (AP-anteroposteriorni; LL-laterolateralni; CC- kranio-kaudalni) i stavljena u međusobni odnos. Radi bližeg opisanja morfologije, istraživani su odnos najkraćeg i ostalih dijametara. Kao značajna razlika u dužini dijametara uzeta je razlika od 100% u odnosu na najkraći dijametar. Na osnovu ovih odnosa izdvojeni su tipovi koji su prikazani grafički korišćenjem prosečnih vrednosti najdužeg, drugog i najkraćeg dijametara za izradu ovoida u programu Sketchup 2014.

REZULTATI

Merenjem sva tri dijametara dobijeni su sledeći rezultati (Tabela 1.)

Tabela 1. AP, LL i CC dijametri svih žlezdi

Redni br.	AP	LL	CC	Redni br.	AP	LL	CC
1.	7	3	5	20.	8	2	8
2.	8	4	6	21.	6	2.5	4
3.	7	4	6	22.	5	3	6
4.	6	6.5	3	23.	6	5	4
5.	6	4	6	24.	8	7	4.5
6.	7	5.5	11	25.	8	7	5
7.	8.5	7	3.5	26.	9	6	2
8.	6	5	4	27.	10	8	4
9.	6	4	4	28.	7	6	2.5
10.	6	3	7	29.	9	5	4
11.	5	2	4	30.	8	7	4
12.	8	7	2.5	31.	7	8	4
13.	6	4	6	32.	9	5	4
14.	6	5.5	3	33.	9	6	5
15.	6	2	7	34.	6	5	2.5
16.	6	2	5	35.	10	9	4.5
17.	7	3	7	36.	9	7	3
18.	7	2	2.5	37.	6	4	3.5
19.	7	7	10	38.	6.5	3.5	3

Najkraći izmereni dijametar iznosio je 2mm, a najduži 11mm (Tabela 2).

Tabela 2. Najmanji i najduži izmereni dijametri

	Najkraći (mm)	Najduži (mm)
AP	5	10
LL	2	9
CC	2.5	11

Tabela 3. Prosečne vrednosti AP, LL, CC, najdužeg, drugog i najkraćeg dijametara

AP	LL	CC	Najduži	Drugi	Najkraći
7.2	4.91	4.74	7.12	4.95	3.1

Na osnovu međusobnih odnosa sva tri dijametara žlezde su razvrstane na sledeći način (sl. 1):

Tip 1. - žlezde sa rednim brojevima: 1., 6., 7., 8., 16., 21., 24., 26., 31., 33., 36., 37. - kraći dijametri su za 50% i više od vrednosti najdužeg dijametara - 12 žlezdi (32%), sa prosečnim vrednostima AP, LL i CC dijametara i prosečnim vrednostima najdužeg, drugog i najkraćeg dijametara prikazanim u Tabeli 4.

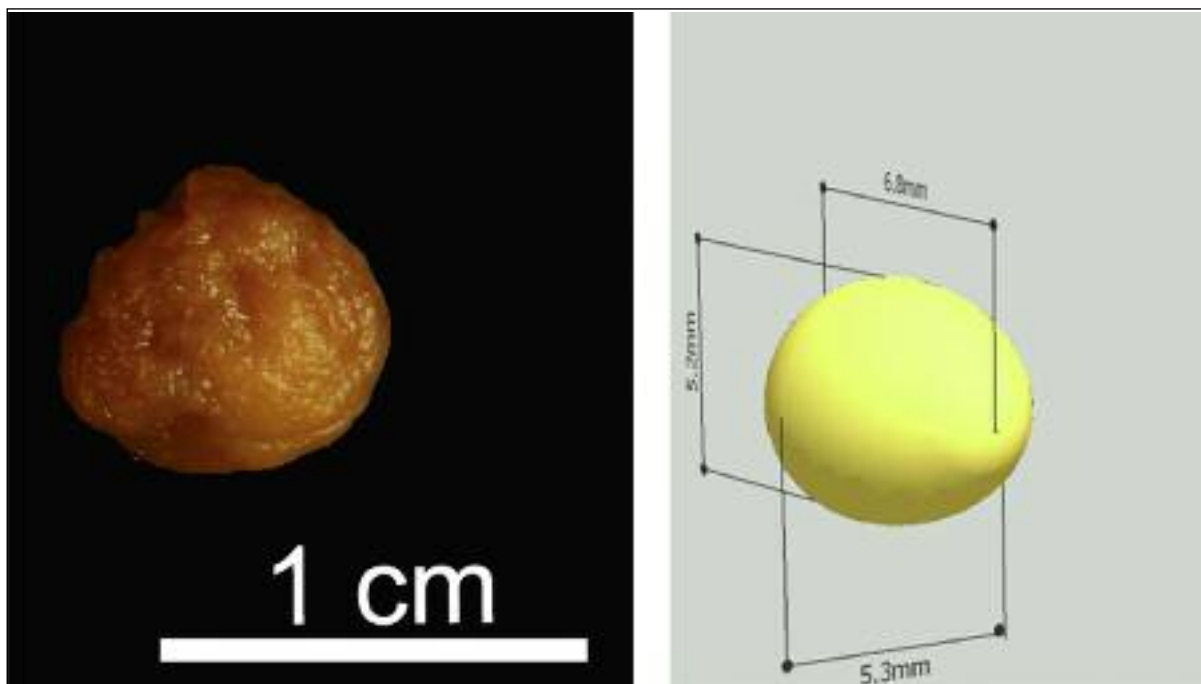
Tip 2. - žlezde sa rednim brojevima: 2., 13., 14., 15., 22., 23., 25., 27., 38., 39. - najduži dijametar je najmanje dvostruko duži od najkraćeg - 10 žlezdi (26%) sa prosečnim vrednostima AP, LL i CC dijametara i prosečnim vrednostima najdužeg, drugog i najkraćeg dijametara prikazanim u Tabeli 4.

Tip 3. - žlezde sa rednim brojevima: 3., 4., 5., 9., 10., 11., 17., 18., 19., 28., 29., 30., 32., 34., 35. - jedan dijametar je najmanje dvostruko kraći od druga dva - 15 žlezdi (39.4%) sa prosečnim vrednostima AP, LL i CC dijametara i prosečnim vrednostima najdužeg, drugog i najkraćeg dijametara prikazanim u Tabeli 4.

Tip 4. - žlezda sa rednim brojem 36. - dva dijametara su najmanje dvostruko kraća od najdužeg - jedna žlezda (2.63%) sa vrednostima dijametara prikazanim u Tabeli 4.

Tabela 4. Prosečne vrednosti AP, LL, CC, najdužeg, drugog i najkraćeg dijametara kod svakog tipa

Tip	AP	LL	CC	Najduži	Drugi	Najkraći
1	6.8	5.2	5.3	7.1	5.8	4
2	6.95	4.7	5	7.5	5.5	3.6
3	7.4	5.0	4.4	6.9	6.5	2.8
4	7	2	2	7	2	2



Slika 1. Primer makroskopske morfologije i modela pinealne žlezde u programu Sketchup 2014.

DISKUSIJA

U skladu sa rezultatima publikovanim u literaturi i u našoj studiji je potvrđena velika raznolikost kada je u pitanju morfologija pinealne žlezde. Iako su u literaturi pored šišarastog^(1,2) navođeni i drugi oblici pinealne žlezde⁽³⁾, prvo pominjanje morfoloških tipova pinealne žlezde vezano je za upotrebu magnetne rezonance^(8,9). Ova vrsta imidžinga omogućila je detekciju intraparenhimske cistične komponente koja je česta pojava i kreće se i do 40% na MR studijama sa visokom rezolucijom⁽¹⁰⁾. Pored detekcije, bilo je moguće i praćenje, što je dovelo do zaključka da se radi o histološkoj karakteristici pinealne žlezde⁽¹¹⁾.

Analizom izgleda pinealne žlezde na sagitalnim MR tomogramima izdvojena su dva morfološka tipa-nodularni i polumesečasti, a svaki može sadržati i cističnu komponentu⁽⁹⁾. Autori ove studije ne daju detaljan opis tipa već kao ilustraciju svakog navode konkretne primere na sagitalnim MR tomogramima. Analizom datih primera došlo se do da je odnos AP i CC dijametara bio osnov za podjelu na tipove. Ukoliko je odnos dužeg (AP) i kraćeg (CC) dijametara manji od 2 radi se o nodularnom tipu, ukoliko je odnos isti ili veći, o polumesečastom tipu. Upotrebljen termin anatomske tpovi u ovoj studiji odnosi se na anatomiju preska, odnosno dvodimenzionalnu (2D) anatomiju.

Mi smo prilikom utvrđivanja postojanja morfoloških (anatomskih, trodimenzionalnih - 3D) tipova u međusobne odnose stavili sva tri dijametara sa ciljem da utvrdimo pravilnost na osnovu koje bi se žlezde grupisale u tip, te bi ovi anatomske rezultati bili osnova za tumačenje slika pinealne žlezde metodama imidžing dijagnostike.

Odnosi dijametara su analizirani bez obzira o kojem je dijametru reč - AP, LL, CC, kao odnosi najdužeg, drugog i najkraćeg dijametara. Na osnovu ovakve analize izdvojena su četiri tipa.

Tip 1 – je okruglastog oblika i odgovara šišarastom, jagodastom ili nodularnom obliku koji se pominje u literaturi. Kraći dijometri su za 50% i više od vrednosti najdužeg dijametara.

Tip 2 – ima karakteristike tipa 1 i tipa 3. On je prelazni tip, na MR sagitalnim tomogramima može izgledati kao nodularni ili polumesečasti tip. Najduži dijametar je najmanje dvostruko duži od najkraćeg.

Tip 3 – je bademasti tip i odgovara u literaturi pomenu- tom bademastom obliku žlezde. Na sagitalnim MR tomogramima može izgledati kao nodularni ili polumesečasti. Jedan dijametar je najmanje dvostruko kraći od druga dva.

Tip 4 – trakasti tip bio je prepoznat samo kod jedne žlezde. Na MR sagitalnim tomogramima bi odgovarao polumesečastom tipu, a u pregledanoj literaturi nije pomenut. Dva dijametara su najmanje dvostruko kraća od najdužeg.

Smatramo da su dalja istraživanja u oblasti morfologije pinealne žlezde potrebna ukoliko se želi utvrditi stalnost njenih morfoloških svojstava, kao i da li postoji povezanost morfoloških osobina pinealne žlezde sa drugim antropomorfološkim i anatomskim osobinama.

Zahvalnica

Ovo istraživanje radi se u okviru projekta OI – 175006, Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Srbije.

Abstract

Introduction: The pineal gland so called because of its resemblance to a pine cone. It has also been said that its shape could be round or almond like.

Aim: We tried to evaluate anatomical types of pineal gland on the cadaveric material of different ageing.

Material and Methods: The study example included 38 pineal glands from persons not younger than 18. After fixation in 10% formalin solution (pH 7.4%) diameters of glands were measured with milimetric paper (AP-anteroposterior, LL-laterolateral, CC-cranio-caudal), their ratios were calculated and ratios between the shortest and the other two were tested. Diference 100% greater than the shortest diameter was taken as significant. On this basis types were recognized and modeled by means of the average value of the longest, the second and the shortest diameter with Scetchup 2014.

Results: Four types of ratio between the shortest and the other two diameters were recognized: Type 1. - round-the shortest diameter is at least 50% or more of the value of the longest diameter-12 glands or 32%. Type 2. - intermediate type-the longest diameter is at least as two times longer than the shortest diameter-10 glands, 26%. Type 3. - almond-like-the shortest diameter is at least two times shorter than the other two diameters-15 glands, 39.4%. Type 4. - ribbon-like-two diameters are at least two times shorter than the longest-1 gland, 2.6%

Conclusion: According to the ratio of diameters, four anatomical types were recognized: round type (32%), intermediate type (26%), almond-like type (39.4%) and ribbon-like type (2.6%).

LITERATURA

1. Reiter RJ. Pineal gland. In: Becker KL, ed. Principles and practice of endocrinology and metabolism. Lippincott Williams & Wilkins; 2001.

2. Lopez-Munoz F, Marin F, Alamo C. The historical background of the pineal gland: From a spiritual valve to the seat of the soul. *Rev Neurol* 2010; 50(1):50-7.

3. Glavaški M. Morfološke odlike pinealne žlezde u pojedinim hroničnim oboljenjima, Magistarski rad, Novi Sad, 1987.

4. Sumida M, Barkovich AJ, Newton H. Development of the pineal gland: Measurement with MR. *Am J Neuroradiology* 1996; 17:223-236.

5. Marinković R, Polzović A, Gudović R. Anatomija centralnog nervnog sistema.

Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, 1997.

6. Golan J, Torres K, Staskiewicz G, Opielak G, Macijewski R. Morphometric parameters of the human pineal gland in relation to body weight and height. *Folia Morphol* 2002; 61(2):111-13.

7. Ivanov SV. Age dependent morphology of human pineal gland: supravital study. *Adv Gerontol* 2007; 20(2):60-5.

8. Sener RN. The pineal gland: A comparative MR imaging study in children and adults with respect to normal anatomical variations and pineal cyst. *Pediatric Radiology* 1995; 25:245-248.

9. Al-Holou WN, Garton HJL, Muraszko KM. Prevalence of pineal cysts in children and young adults. *J Neurosurg Pediatr* 2009; 4(3):230-6.

10. Pu Y. High prevalence of pineal cysts in healthy adults demonstrated by high-resolution noncontrast brain MR imaging. *Am J Neuroradiology* 2007; 28:1706-1709.

11. Pastel DA, Mamourian AC, Duhaime AC. Internal structure in pineal cysts on high-resolution magnetic resonance imaging: Not a sign of malignancy. *J Neurosurg Pediatr* 2009; 4:81-4.

12. Sun B et al. The pineal volume: A three-dimensional volumetric study in healthy young adults using 3.0 T MR data. *International Journal of Developmental Neuroscience* 2009; 27:655-660.