proLékaře.cz | 13.11.2026

doi: 10.14735/amcsnn2018345

Změny šíře optického nervu v MR obraze v závislosti na věku a pohlaví

Variations in the optic nerve width in MR image depending on age and gender

Souhrn

Cíl: Cílem práce je zhodnotit změny šíře optických nervů a pochev optických nervů v MR obraze v závislosti na věku a pohlaví ve věkové skupině 15–75 let. *Soubor a metodika:* Bylo provedeno měření celkem 300 jedinců bez prokázané patologie očního nervu a bez zjištěné poruchy drenáže mozkomíšního moku (150 mužů, 150 žen), bylo provedeno 600 měření optických nervů (4 úseky), 300 měření optického chiasmatu a 600 měření pro 2 úseky optické pochvy. Měření probíhalo na MR přístroji síly 1,5 T. Statistická analýza byla provedena pomocí parametrického testu Kruskal-Wallisova typu ANOVA a pomocí testu neparametrického GLMM (generalized linear mixed model). *Výsledky:* Prokázali jsme statisticky významný rozdíl mezi věkovými skupinami mužů i žen pro úseky optického nervu 1–4 a úseky optické pochvy A a B, stejně tak byl prokázán statisticky významný rozdíl mezi pohlavími pro úseky optického nervu 1–4 a oba úseky optické pochvy. V úsecích optického nervu 1–4 a optické pochvy A a B byl zjištěn nárůst rozměrů od skupiny 15–25 let směrem ke věkové skupině do 45–55 let a poté jednoznačná redukce rozměrů směrem k věkové skupině 55 a více let. Úsek 5 (chiasma) ve sledovaném souboru neměl statisticky průkazné změny rozměrů v závislosti na věku. *Závěr:* Prokázali jsme statisticky významnou závislost rozměrů zrakového nervu a jeho pochvy na věku a pohlaví probandů. Při měření v oblasti chiasmatu nebyla tato závislost potvrzena.

Abstract

Aim: The aim of this study was to evaluate the optic nerve and its sheath diameter changes in relation to age and gender, measured by MR images in the population aged 15–75 years. *Patients and methods:* A total of 300 individuals without proven optic nerve pathology or cerebrospinal fluid pathway pathology were included in the study (150 men, 150 women); 600 measurements of the optic nerve (4 sections), 300 measurements of the optic chiasm, and 600 measurements of 2 optic sheath sections were carried out using a 1.5 T MRI device. Statistical analysis employed the ANOVA Kruskal-Wallis parametric test and a non-parametric GLMM (generalized linear mixed model) test. *Results:* We proved a statistically significant difference between age groups of men and women for optic nerve sections 1–4 and optic sheath sections A and B, as well as a statistically significant difference between genders for the optic nerve sections 1–4 and both optic sheath sections. Growth in dimensions in optic nerve sections 1–4 and optic sheaths A and B was demonstrated from the 15–25-year-old age group up to the 45–55-year-old age group; after that, there is an unambiguous reduction in dimensions towards the 55-year-old age group and above. Section 5 (the chiasm) demonstrated no statistically significant changes in dimensions in relation to age in the respective set. *Conclusions:* We proved a statistically significant age and gender influence on the dimensions of optic nerve and its sheath. This dependence was not proven by measurements of the optic chiasm.

Autoři deklarují, že v souvislosti s předmětem studie nemají žádné komerční zájmy.
The authors declare they have no potential conflicts of interest concerning drugs, products, or services used in the study.
Redakční rada potvrzuje, že rukopis práce splnil ICMJE kritéria pro publikace zasílané do biomedicínských časopisů.
The Editorial Board declares that the manuscript met the ICMJE "uniform requirements" for biomedical papers.

P. Hanzlíková[1,2], J. Chmelová[1,3], M. Mikl[4]

[1] Radiologická klinika LF UP v Olomouci
[2] MR oddělení, Sagena s.r.o., Frýdek-Místek
[3] Radiodiagnostické oddělení, Městská nemocnice Ostrava
[4] Středoevropský technologický institut, MU, Brno

MUDr. Pavla Hanzlíková
MR oddělení, Sagena s.r.o.
8. pěšího pluku 2450
738 01 Frýdek-Místek
e-mail: hanzlikova@sagena.cz

Přijato k recenzi: 12. 10. 2017
Přijato do tisku: 14. 4. 2018

Klíčová slova

magnetická rezonance – optický nerv – obaly optického nervu – normální rozdělení – pohlaví – věk

Key words

magnetic resonance imaging – optic nerve – sheath of optic nerve – normal distribution – gender – age

proLékaře.cz | 13.11.2026

Úvod

Optický nerv jako struktura embryologicky související s vývojem mozku spadá do několika oborů medicíny. Jeho konfigurace i utváření obalů optického nervu jsou důležitým indikátorem změn jak na straně očního bulbu, resp. sítnice, tak patologických změn na straně mozku.

Diagnostika morfologických změn struktury 1. intraokulárního segmentu optického nervu je doménou očního lékařství. Co se zobrazení 2.–4. segmentu nervu týče, je nejpřesnější zobrazovací metodou MR. MR vyniká anatomickou přesností s vysokým kontrastem mezi solidní tkání a tekutinou, je schopna diferencovat v různých váženích patologické stavy provázející strukturální změny nervu.

Vzhledem k potřebě rychlé a přesné detekce změn šíře optického nervu je nezbytné znát morfologii nervu a jeho obalů za fyziologických podmínek, znát jeho možný vývoj v průběhu dospělého života, poznat morfologické vztahy nejen mezi nervem a jeho obaly, ale i mezi nervem a strukturami CNS.

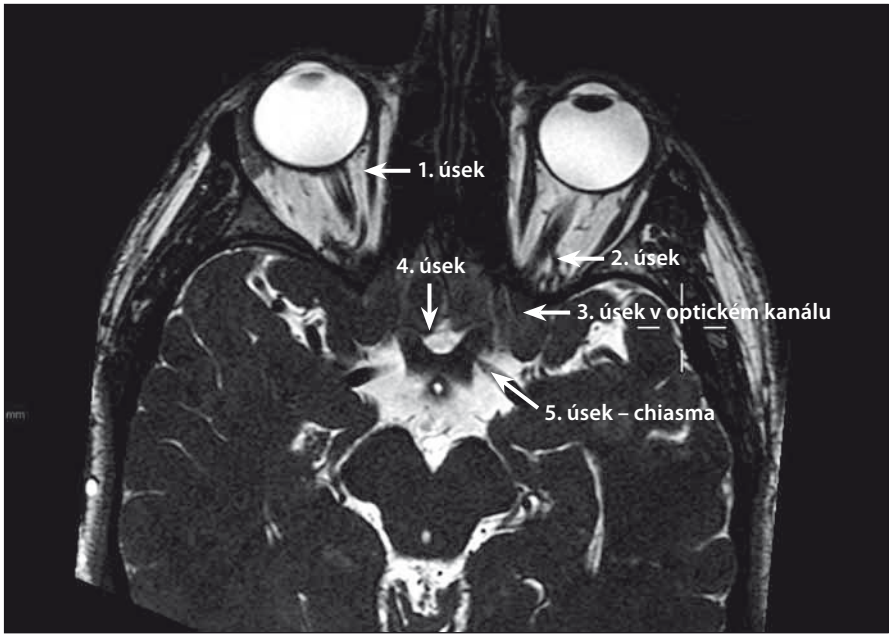
Cílem naší práce je zmapovat možné normální rozdělení šíře úseků optického nervu v populaci na přístroji MR síly pole 1,5 T. Naší majoritní snahou je zjistit, zda dochází ke změnám rozměrů jednotlivých úseků optického nervu v průběhu života a zda je průkazná závislost na pohlaví.

Optický nerv

Optický nerv není pravým hlavovým nervem, je výběžkem CNS, další bipolární neuron z CNS je umístěn až v retině. Nerv je tvořen vlákny axonů, jejichž pochvy nejsou složeny ze Schwannových buněk, ale z oligodendrocytů [1,2]. Je to dáno embryologickým vývojem výchlipky diencefala [3]. Centripetální vlákna z neuronů v retině se sbíhají na optickém disku, prostupují jemnou vazivovou síťkou – lamina cribrosa pokračující ze skléry, dále se formují do optického nervu. Každý lidský optický nerv obsahuje 770 000–1,7 milionů nervových vláken, což jsou axony gangliových buněk sítnice [4]. Optický nerv je obalen všemi vrstvami mozkových plen (dura, arachnoidea a pia mater).

Vlastní optický nerv má celkovou délku 47–50 mm a dělí se na 4 segmenty [2]:

1. intraokulární segment: vlákna nervu přecházejí ze sítnice centripetálně a prostupují přes lamina cribrosa – délka 1 mm;
2. intraorbitální segment: centrálně uvnitř intrakonálního prostoru, úsek nervu je obklopen dura mater a přímo komunikuje se subarachnoidálními prostory, v inferomediální porci vstupuje do centra nervu a. centralis retinae – délka 25–30 mm;
3. intrakanalikulární segment: úsek mezi fibrózním prstencem konu po dorzální okraj kostěného optického kanálu – délka 5–9 mm;
4. intrakraniální, resp. prechiasmatický segment: vstupuje do střední jámy lební, nerv přechází do supraselární cisterny spolu s přední mozkovou tepnou – délka 10–16 mm.



Obr. 1. Měřené úseky optického nervu.
Fig. 1. Measured sections of the optic nerve.

Tab. 1. Základní statistické parametry celého souboru.

Muži i ženy všech věkových skupin

	Počet měření	Průměr	Min.	Max.	Standardní odchylka
úsek 1	600	3,20747	2,02	4,13	0,372164
úsek 2	600	3,2006	2,07	4,3	0,433443
úsek 3	600	3,62788	1,99	5	0,61215
úsek 4	600	4,63595	3,3	5,84	0,446923
úsek 5	300	13,34167	11,1	16,2	0,993136
úsek optické pochvy A	600	5,99643	4,0	8,54	0,792983
úsek optické pochvy B	600	4,53745	0,5	6,2	0,586655

Následující centripetální úsek je označován jako optické chiasma a optické trakty – zde platí, že vlákna pocházející z temporální části retiny se nekříží, vlákna z nazální části se kříží, dále pokračují jako tzv. optický trakt až do corpus geniculatum laterale talamu. Odtud se vlákna rozbíhají jako větve optické radiace.

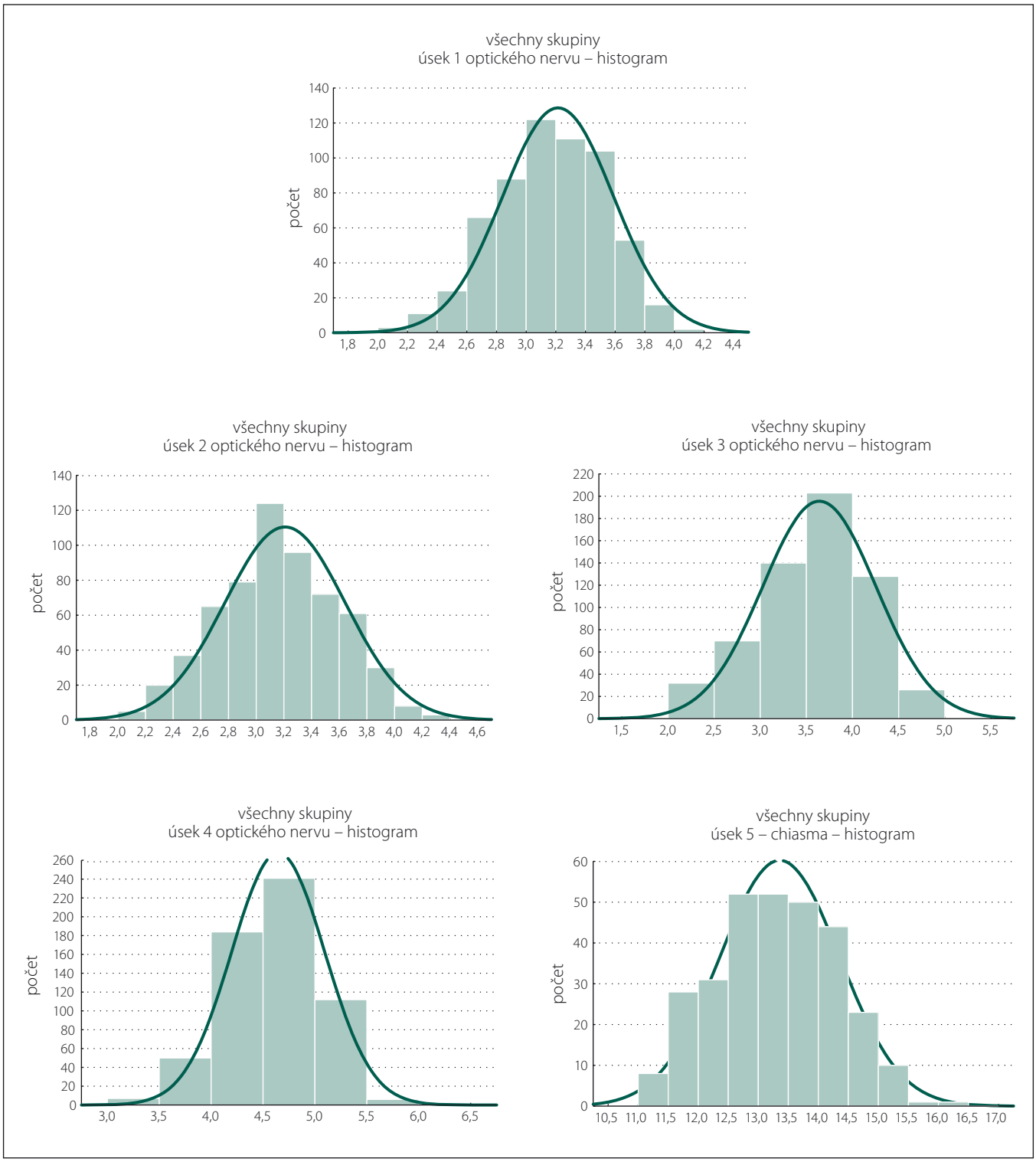
Zobrazení I. segmentu optického nervu

Zobrazení intraokulárního segmentu optického nervu je doménou oftalmologie. K tomu lze využít metody laserové i metody založené na použití viditelného světla [5–7].

Zobrazení II.–IV. segmentu optického nervu

- Sonografie – je běžně používána v monitoringu stavu optického nervu.
- CT – využívá ionizující záření, má nižší tkáňový kontrast.
- MR – metoda první volby v zobrazení II.–IV. segmentu optického nervu. Umožňuje zobrazit vlastní nerv, pochvu optického nervu i náplň subarachnoidálních prostorů podél nervu.

proLékaře.cz | 13.11.2026



Obr. 2. Histogramy jednotlivých úseků optického nervu v celém souboru.
Fig. 2. The histograms of sections of the optic nerve in the whole set.

Materiál a metody

Tato studie byla realizována v letech 2012–2017 na přístroji síly 1,5 T Magnetom AVANTO (Siemens, Erlangen, Německo). Pro akvizici dat byla použita 12kanálová hlavová cívka. K zobrazení optického nervu a jeho obalů ve všech úsecích byla použita sekvence CISS (constructive interference in steady state) v rozlišení 0,5 × 0,5 × 0,7 mm, jež přináší vysoký tkáňový kontrast mezi solidní tkání optického nervu, solidní tkání pochvy optického nervu a mezi tekutinou, která vyplňuje subarachnoidální prostor. Nastavení sekvence bylo následující: FOV 150 mm, FOV phase 150 mm, voxel size

proLékaře.cz | 13.11.2026

0,5 × 0,5 × 0,7 mm, TR 9,71 ms, TE 4,86 ms, BW 180 Hz, TA 2,01 min, počet vrstev 30. Pro náběr dat byla použita standardně rovina paraaxiální, akvizice probíhala po lokalizaci průběhu optického nervu ve ventrodorzálním a kraniokaudálním směru. Pro měření šíře optického nervu a optické pochvy bylo možno použít zpracování ve 3D režimu – multiplanární rekonstrukce.

Segmentace nervu

Měřeny byly následující úseky (obr. 1):

- úsek 1 – 2–3 mm za optickým bulbem
- úsek 2 – 7–10 mm za optickým bulbem v místě křížení s vena orbitalis superior
- úsek 3 – v místě optického kanálku
- úsek 4 – prechiasmaticky 4–5 mm od anatomické hranice ventrálního okraje chiasmatu
- úsek 5 – optické chiasma v nejširším úseku v transverzální rovině
- úsek optické pochvy A – šíře optické pochvy 2–3 mm za bulbem
- úsek optické pochvy B – šíře optické pochvy 7–9 mm za bulbem – v místě křížení s vena orbitalis superior

Soubor měřených subjektů

Proběhlo měření šíře nervu a pochvy v lateromediálním směru u celkem 300 jedinců ve věku 15–75 let (150 mužů, 150 žen), což znamená, že bylo měřeno 600 optických nervů v úseku 1–4, 300 měření pro úsek 5.

Zařazeni byli jedinci bez klinických obtíží či podezření na poruchu vizu, bez výpadků zorného pole, bez zvýšeného nitroočního tlaku. Subjekty neměly nadváhu (body mass index [BMI] do 25), netrpěly arteriální hypertenzí. V anamnéze nebyla zjištěna porucha cirkulace mozkomíšního moku, ženy nebyly těhotné ani těsně po porodu [10].

Měřené osoby byly rozděleny podle pohlaví a dále zařazeny do skupin podle věku (po desetiletích). Do každé skupiny bylo zařazeno 25 jedinců.

Celý soubor byl testován ke zjištění statisticky významného rozdílu mezi měřeními pro pravou a levou stranu (Kruskal-Wallisův test typ ANOVA). Nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi stranami, proto bylo možno použít měření v jedné skupině (600 optických nervů v 1.–4. úseku a úseku A a B optické pochvy, 300 optických nervů v úseku 5).

Statistická analýza

Naměřená data byla zpracována v programech Dell Statistica version 13 (Dell Inc., Aliso Viejo, CA, USA) a SPSS, version 24; (IBM Corp., Chicago, IL, USA).

Byly vypočítány hodnoty průměru, minima, maxima, standardní odchylky.

Pro zjištění typu distribuce byl použit Pearsonův chí-kvadrát test.

Pro komparaci jednotlivých souborů v závislosti na věku, na pohlaví, a na věku a pohlaví byl použit Kruskal-Wallisův test typu ANOVA jako test parametrický.

Pro celý soubor byl použit ještě i test neparametrický – GLMM (generalized linear mixed model).

V námi použitých testech byla zvolena hladina statistické významnosti $\alpha < 0,05$.

K hodnocení závislosti na věku byly srovnávány všechny věkové skupiny vůči sobě navzájem, a to jak v testu parametrickém (Kruskal-Wallisově), tak v testu neparametrickém (GLMM). V první fázi byl volen jeden parametr: věk. Obdobně bylo provedeno testování všech skupin vůči sobě navzájem s jedním parametrem: pohlaví. Ve druhé fázi testu parametrického (ANOVA) i neparametrického (GLMM) byla stanovena závislost na dvou parametrech zároveň: věk a pohlaví.

Výsledky

Po naměření hodnot jsme získali šest skupin pacientů pro každé pohlaví po 25 jedincích (úsek 1–4: počet měření ve skupině 50, úsek 5: počet měření 25 na skupinu).

Byly stanoveny hodnoty průměru, minima, maxima i standardní odchylky pro každou skupinu zvlášť i pro celý soubor, to je celkem 600 měření pro 1.–4. úsek optického nervu a pro úseky optické pochvy A a B; pro chiasma získáváme 300 měření.

Při hodnocení celého souboru všech skupin vychází typické normální rozdělení dle Gausse ve všech úsecích nervu i pochvy.

Při hodnocení jednotlivých skupin je ve většině případů rozdělení normální dle Gausse, v několika skupinách se objevuje vícevrcholová distribuční křivka. Proto je do testování vzájemné závislosti zařazen jak test parametrický Kruskal-Wallisův typ ANOVA, tak test neparametrický GLMM.

Oba typy testu srovnávají všechny věkové skupiny ve všech úsecích nervu i pochvy navzájem vůči sobě s přihlédnutím k věku, k pohlaví a také k věku a pohlaví (tab. 1, obr. 2).

Skupina muži – závislost na věku

V tab. 2 jsou patrny hodnoty průměru, minima, maxima i standardní odchylky jednotlivých úseků optického nervu pro muže v jednotlivých věkových skupinách.

Při testování je ve většině skupin průkazné normální rozdělení dle Gausse.

Je průkazný statisticky významný rozdíl mezi věkovými skupinami navzájem. To platí pro úseky optického nervu 1–4 a úseky optické pochvy A a B. Pro úsek 5 – chiasma – není statisticky významný rozdíl mezi věkovými skupinami.

V úsecích 1–4 a A a B je prokázán nárůst rozměrů od skupiny 15–25 let směrem ke věkové skupině do 45 let, poté je jednoznačná redukce rozměrů směrem k věkové skupině 55 a výše. Úsek 5 – chiasma – ve sledovaném souboru nemá statisticky průkazné změny rozměrů v závislosti na věku.

Skupina ženy – závislost na věku

V tab. 3 jsou patrny sledované statistické hodnoty jednotlivých úseků optického nervu a pochvy pro ženy, jednotlivé hodnoty jsou uspořádány do skupin podle věku identicky jako u mužů.

Ve většině sledovaných skupin prokazujeme normální statistické rozdělení dle Gausse.

Je zřejmý vliv parametru věk v rámci věkových skupin – prokazujeme statisticky významný rozdíl mezi věkovými skupinami v úseku 1–4 a úseku optické pochvy A a B. Můžeme sledovat statisticky významné rozdíly mezi věkovými skupinami 15–35 let a věkovou skupinou nad 55 let věku, kdy je jasná tendence k redukci rozměrů. Obdobně jako u mužů nedochází ke statisticky významné odlišnosti rozměrů chiasmatu v jednotlivých věkových skupinách.

Závislost na pohlaví

Při komparaci jednotlivých skupin je statisticky významný rozdíl mezi rozměry optických nervů i pochev optického nervu ve všech úsecích mezi muži a ženami. Ve všech sledovaných rozměrech optického nervu má skupina mužů statisticky významně větší rozměry. V případě optické pochvy v úseku A je dominance skupiny žen.

Závislost na pohlaví a věku

Věk a pohlaví mají statisticky významný vliv na všechny sledované veličiny v 1.–3. úseku nervu, statisticky významný vliv je i v úseku 5 (chiasma) a v obou úsecích pochvy optického nervu. V úseku 4 (prechiasmaticky) není závislost na obou parametrech statisticky významná.

Diskuze

Stanovení základních rozměrů optického nervu v jednotlivých úsecích a stanovení

proLékaře.cz | 13.11.2026

Tab. 2. Hodnoty rozměrů optického nervu a pochvy v souboru muži.

	Průměr	Min.	Max.	Standardní odchylka
15–25 let				
úsek 1	3,4586	2,8	4,1	0,339447
úsek 2	3,4248	2,9	4,1	0,341648
úsek 3	3,913	2,9	4,9	0,427538
úsek 4	4,895	3,8	5,6	0,430231
úsek 5	13,828	12,6	15,4	0,668032
úsek optické pochvy A	5,8726	4,8	6,6	0,481896
úsek optické pochvy B	4,6272	3,14	5,2	0,448954
26–35 let				
úsek 1	3,561	2,62	4,13	0,296188
úsek 2	3,4876	2,7	4,2	0,375187
úsek 3	3,9024	2,5	5,0	0,619027
úsek 4	4,9982	4,45	5,6	0,292601
úsek 5	14,012	12,6	15,3	0,685152
úsek optické pochvy A	6,1846	5,2	8,54	0,637486
úsek optické pochvy B	4,7528	3,0	5,7	0,543203
36–45 let				
úsek 1	3,2626	2,4	3,9	0,387782
úsek 2	3,213	2,22	4,0	0,45886
úsek 3	3,5498	2,4	4,6	0,537198
úsek 4	4,7664	3,8	5,3	0,368747
úsek 5	13,328	11,3	14,8	0,81523
úsek optické pochvy A	6,1068	4,1	7,4	0,790527
úsek optické pochvy B	4,7168	3,8	5,6	0,445487
46–55 let				
úsek 1	3,284	2,53	3,8	0,340138
úsek 2	3,1452	2,4	4,3	0,434827
úsek 3	3,5866	2,1	4,5	0,623989
úsek 4	4,7822	3,9	5,4	0,361337
úsek 5	14,184	12,8	15,7	0,891478
úsek optické pochvy A	5,8878	4,0	7,5	0,830521
úsek optické pochvy B	4,5982	3,4	5,27	0,431914
56–65 let				
úsek 1	3,153	2,4	3,9	0,413705
úsek 2	3,1944	2,4	3,8	0,376754
úsek 3	3,708	2,25	4,4	0,613914
úsek 4	4,9202	4,0	5,4	0,310579
úsek 5	14,112	11,9	16,2	1,027262
úsek optické pochvy A	5,8368	4,2	7,11	0,648305
úsek optické pochvy B	4,4234	2,95	5,2	0,654643
66–75 let				
úsek 1	3,037	2,4	3,55	0,275268
úsek 2	3,0238	2,07	3,9	0,356444
úsek 3	3,672	3,0	4,1	0,309074
úsek 4	4,5418	4,0	5,2	0,32169
úsek 5	13,304	11,7	15	0,819288
úsek optické pochvy A	5,3296	4,4	7,1	0,60036
úsek optické pochvy B	4,4794	3,7	5,3	0,424184

normální hodnoty náplně pochvy optického nervu je cílem více prací.

Ve studii Karima et al je prokázána těsná korelace mezi anatomickými rozměry nervu u kadaverů a měřením pomocí MR. Práce prokazuje postupné zmenšení rozměrů optického nervu od bulbu dorzálně a prechiasmatické rozšíření [11]. K podobnému závěru dospívají u skupiny zdravých jedinců i Dodds et al. Autoři nezohledňují věk a pohlaví, uvedené rekonstrukce jsou složité [12]. Dle práce Xie et al, kteří měřili optický nerv a pochvu 3, 9 a 15 mm za bulbem pomocí MR v čínské populaci, je evidentní snížení rozměrů směrem dorzálně [4]. Autoři nepracují s rozdělením podle pohlaví ani podle věku, prokazují ale souvislost s hodnotou BMI.

Podobnou souvislost redukce rozměrů směrem dorzálně jsme prokázali i v našem souboru – je evidentní rozšíření prechiasmaticky. Takto rozsáhlý soubor subjektů členěný dle pohlaví a věku je v literatuře ojedinělý, prokazujeme změnu rozměrů v závislosti na věku a pohlaví. Je však nutno připustit, že měření je závislé na variabilitě a chybách měření malých struktur, a to může být problémové při aplikaci do praxe.

Další práce se zabývají změnami šíře pochvy optického nervu k detekci zvýšení intrakraniálního tlaku. Dle prací Geeraertse et al zvýšení nitrolebního tlaku koresponduje s rozšířením šíře pochvy v MR obraze nad 5,82 mm (negativní prediktivní hodnota 92 %), autoři měřili jen v retrobulbárním úseku nezávisle na věku a pohlaví [13,14]. Dle prací Rohra et al, kteří sledovali hodnoty rozměrů optické pochvy ve více úsecích v závislosti na výši tlaku mozkomíšního moku, je rozšíření pochvy jen jeden z parametrů hodnocení zvýšení či snížení nitrolebního tlaku. Pro diagnózu zvýšeného nitrolebního tlaku je třeba mít splněno více znaků [15,16]. Za standard je považováno přímé měření nitrolebního tlaku.

Dále jsou práce, které se zabývají hodnocením náplně optických pochev jednotlivých zobrazovacích metod navzájem. Jedná se nejčastěji o korelaci mezi ultrazvukovým vyšetřením a vyšetřením MR. V práci Giger-Toblera et al dle ultrazvukového měření prokazují šíři pochvy optického nervu u zdravých jedinců retrobulbárně 6,2 ± 0,84 mm [17]. Dle práce Shirodkara et al je korelace mezi ultrazvukovým a MR měřením dobrá [18]. Oba autoři měřili jen retrobulbární úsek optické pochvy, bez ohledu na věk či pohlaví.

V našem souboru jsme zjistili rozměr optické pochvy v úseku A (retrobulbárně) v celém souboru 5,99 mm s rozmezím

proLékaře.cz | 13.11.2026

Tab. 3. Hodnoty rozměrů optického nervu a pochvy v souboru ženy.

	Průměr	Min.	Max.	Standardní odchylka
15–25 let				
úsek 1	3,037	2,49	3,7	0,26382
úsek 2	3,2128	2,25	3,99	0,441902
úsek 3	3,5736	2,4	4,63	0,608996
úsek 4	4,4924	3,8	5,84	0,403639
úsek 5	13,112	11,8	14,9	0,968814
úsek optické pochvy A	6,1938	5,1	8,51	0,844574
úsek optické pochvy B	4,4844	3,1	5,72	0,620629
26–35 let				
úsek 1	3,037	2,49	3,7	0,26382
úsek 2	3,2128	2,25	3,99	0,441902
úsek 3	3,5736	2,4	4,63	0,608996
úsek 4	4,4924	3,8	5,84	0,403639
úsek 5	13,112	11,8	14,9	0,968814
úsek optické pochvy A	6,1938	5,1	8,51	0,844574
úsek optické pochvy B	4,4844	3,1	5,72	0,620629
36–45 let				
úsek 1	3,1346	2,02	3,85	0,400378
úsek 2	3,123	2,3	4,23	0,533312
úsek 3	3,3948	2,27	4,8	0,683115
úsek 4	4,532	3,4	5,6	0,462465
úsek 5	13,008	11,4	14,9	0,969072
úsek optické pochvy A	6,1028	4,3	8,1	0,84972
úsek optické pochvy B	4,7676	3,25	5,9	0,652626
46–55 let				
úsek 1	3,0724	2,29	3,8	0,349329
úsek 2	3,0636	2,16	3,9	0,485188
úsek 3	3,2754	1,99	4,7	0,708359
úsek 4	4,3452	3,53	5,45	0,521568
úsek 5	12,848	11,7	14,5	0,788522
úsek optické pochvy A	6,3636	5,0	8,04	0,788659
úsek optické pochvy B	4,4846	2,37	6,2	0,750753
56–65 let				
úsek 1	3,153	2,4	3,9	0,413705
úsek 2	3,1944	2,4	3,8	0,376754
úsek 3	3,708	2,25	4,4	0,613914
úsek 4	4,9202	4,0	5,4	0,310579
úsek 5	14,112	11,9	16,2	1,027262
úsek optické pochvy A	5,8368	4,2	7,11	0,648305
úsek optické pochvy B	4,4234	2,95	5,2	0,654643
66–75 let				
úsek 1	3,0664	2,2	3,5	0,301742
úsek 2	3,0578	2,3	3,8	0,374663
úsek 3	3,7524	2,3	4,8	0,594686
úsek 4	4,3262	3,3	5,1	0,450912
úsek 5	12,904	11,1	15	0,920362
úsek optické pochvy A	6,041	4,2	7,55	0,855862
úsek optické pochvy B	4,5532	3,33	5,3	0,480397

Tab. 4. Hodnoty hladin významnosti v závislosti na věku, na pohlaví a na věku a pohlaví dle Kruskal-Wallisova a GLMM testu.

	Parametr věk stejného pohlaví – Kruskal-Wallis	Parametr pohlaví ve stejné věkové skupině – Kruskal-Wallis	Dvouparametrová studie věk a pohlaví – Kruskal-Wallis	Dvouparametrová studie věk a pohlaví – GLMM
úsek 1	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
úsek 2	< 0,0001	0,005	0,006	0,006
úsek 3	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
úsek 4	< 0,0001	< 0,0001	0,08	0,08
úsek 5	0,072	< 0,0001	0,001	0,001
úsek optické pochvy A	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
úsek optické pochvy B	0,001	0,008	0,002	0,002

4,00–8,54 mm. Oproti pracem Geeraertse et al je námi naměřená průměrná hodnota vyšší (dle Geeraertse et al je hraniční hodnota pro rozšíření pochvy retrobulbárně s významem elevace nitrolebního tlaku moku 5,82 mm) [13,14]. Prokázali jsme shodu s normální hodnotou rozměrů optické pochvy retrobulbárně s prací Giger-Toblera et al [17]. Tyto práce se věnují detekci zvýšení nitrolebního tlaku a stanovení hranice normy rozměrů optické pochvy retrobulbárně neinvazivním způsobem; práce sledu-

proLékaře.cz | 13.11.2026

jící vývoj rozměrů optické pochvy v průběhu života nebyla publikována.

Možnost srovnání s rozměry normální populace může být základem pro hodnocení atrofie či hypertrofie optického nervu (tab. 5).

Důležitým parametrem hodnocení šíře optického nervu vůči celkové šíři komplexu nerv – optická pochva je náplň subarachnoidálního prostoru optických pochev, která volně komunikuje se subarachnoidálními prostory mozku (tab. 6). Proto nelze náplň optických pochev hodnotit samostatně, ale vždy je nutné korelovat se stavem subarachnoidálních prostorů podél mozku [5].

Pozornost také zaslouží ložiskové změny optického nervu v MR obraze a též pochva optického nervu, její tloušťka, signál a sycení – v celém rozsahu až po optický kanál [19].

Při diagnostice šíře optického nervu a optické pochvy nelze opomenout pečlivé zhodnocení struktur střední jámy lební, ať již krajiny tureckého sedla, kavernozní splav či pleny na bazi lební [5,6,19].

Naší prací se snažíme poskytnout podklady pro hodnocení normálních rozměrů optického nervu a pochvy v závislosti na věku a pohlaví ve středoevropském regionu u příslušníků kavkazské populace. Snažíme se přispět ke standardizaci zobrazení těchto struktur. Preferujeme využití metod MR bez použití kontrastní látky.

Předkládáme výsledky z měření na poměrně velkém souboru pacientů bez předpokládané patologie dotčených struktur. Do budoucna je jistě vhodné tento základní soubor rozšířit o měření rozměrů optického nervu u patologických procesů, které zasahují obě pohlaví, ale výzvou je i prozkoumání na pohlaví či věk vázaných diagnóz. Jistě je nutné provádět měření na přístrojích různých výrobců a přístrojích s různou hodnotou magnetické indukce.

Závěr

Ve sledovaném souboru byl prokázán statisticky významný vliv věku i pohlaví na rozměry optického nervu a rozměry pochvy optického nervu. Jedinou strukturou s rozměry jen minimálně závislými na věku je pátý úsek optického nervu – chiasma. Při hodnocení optického chiasmatu je nutno zvažovat vliv pohlaví.

Počítáme-li s chybou měření do 0,1 mm, je zřejmý vliv věku a pohlaví na rozměry optického nervu zejména v korelaci mladých věkových skupin do 35. roku života a věkové skupiny 55–66 a více. I při této uvedené chybě měření je patrný rozdíl mezi oběma pohlavími. V náplni optické pochvy je rozdíl mezi pohlavími i věkovými skupinami méně výrazný, ale stále statisticky významný.

Při hodnocení 1.–4. úseku optického nervu i při hodnocení náplně optických pochev je nutné korelovat rozměry s normálním rozdělením těchto hodnot v populaci.

Tab. 5. Základní diferenciální diagnostika atrofie a hypertrofie optického nervu.

Atrofie optického nervu	Hypertrofie optického nervu
1. demyelinizační atrofie	1. optická neuritida
2. pozánětlivá atrofie	2. gliom optického nervu
3. tlaková nebo trakční atrofie	3. meningeom pochvy optického nervu
4. následná (konsekutivní) atrofie	4. intrakraniální hypertenze
5. vaskulární atrofie	5. leukemická infiltrace, infiltrace při lymfomech
6. metabolická atrofie	6. sarkoidóza
7. posttraumatická neuropatie	7. Gravesova nemoc
8. hereditární atrofie	8. okluze v. centralis retinae
	9. hemangioblastom
	10. hemoragie

Tab. 6. Diferenciální diagnóza rozšíření a zúžení náplně optické pochvy.

Zvýšená náplň optické pochvy	Snížená náplň optické pochvy
1. A. primární zvýšení tlaku mozkomíšního moku B. sekundární zvýšení tlaku mozkomíšního moku	Snížení tlaku mozkomíšního moku A. spontánní snížení objemu mozkomíšního moku B. iatrogenní snížení tlaku – předrénování C. posttraumatické snížení objemu mozkomíšního moku
2. arteriální hypertenze	
3. obezita	
4. patologie hypofýzy, endokrinologické poruchy	
5. patologie střední jámy lební	

Literatura

1. Montaleone P. The optic nerve: a clinical perspective. Univ West Ont Med J 2010; 79: 37.

2. Gala F. Magnetic resonance imaging of optic nerve. Indian J Radiol Imaging 2015; 25(4): 421–438. doi: 10.4103/0971-3026.169462.

3. Selhorst JB, Chen Y. The optic nerve. Semin Neurol 2009; 29(1): 29–35. doi: 10.1055/s-0028-1124020.

4. Xie X, Zhang X, Fu J et al. Noninvasive intracranial pressure estimation by orbital subarachnoid space measurement: the Beijing Intracranial and Intraocular Pressure (iCOP) study. Crit Care 2013; 17(4): R162. doi: 10.1186/cc12841.

5. Kimberly HH, Noble VE. Using MRI of the optic nerve sheath to detect elevated intracranial pressure. Crit Care 2008; 12(5): 181. doi: 10.1186/cc7008.

6. Trip SA, Schlottmann PG, Jones SJ et al. Optic nerve atrophy and retinal nerve fibre layer thinning following optic neuritis: evidence that axonal loss is a substrate of MRI-detected atrophy. Neuroimage 2006; 31(1): 286–293. doi: 10.1016/j.neuroimage.2005.11.051.

7. Müller F, O'Rahilly R. The first appearance of the neural tube and optic primordium in the human embryo at stage 10. Anat Embryol (Berl) 1985; 172(2): 157–169.

8. Guy J, Mao J, Bidgood WD Jr et al. Enhancement and demyefination of the intraorbital optic nerve: fat suppression magnetic resonance imaging. Ophthalmology 1992; 99(5): 713–719.

9. Mangrum WI. Duke review of MRI principles. Philadelphia, PA: Elsevier/Mosby 2012.

10. Hoffmann J, Schmidt C, Kunte H et al. Volumetric assessment of optic nerve sheath and hypophysis in idiopathic intracranial hypertension. AJNR Am J Neuroradiol 2014; 35(3): 513–518. doi: 10.3174/ajnr.A3694.

11. Karim S, Clark RA, Poukens V et al. Demonstration of systematic variation in human intraorbital optic nerve size by quantitative magnetic resonance imaging and histology. Invest Ophthalmol Vis Sci 2004; 45(4): 1047–1051.

12. Dodds NI, Atcha AW, Birchall D et al. Use of high-resolution MRI of the optic nerve in Graves' ophthalmopathy. Br J Radiol 2009; 82(979): 541–544. doi: 10.1259/bjr/56958444.

13. Geeraerts T. Noninvasive surrogates of intracranial pressure: another piece added with magnetic resonance imaging of the cerebrospinal fluid thickness surrounding the optic nerve. Crit Care 2013; 17(5): 187. doi: 10.1186/cc13012.

proLékaře.cz | 13.11.2026

14. Geeraerts T, Dubost C. Theme: neurology-optic nerve sheath diameter measurement as a risk marker for significant intracranial hypertension. Biomark Med 2009; 3(2): 129–137. doi: 10.2217/bmm.09.6.
15. Rohr AC, Riedel C, Fruehauf MC et al. MR imaging findings in patients with secondary intracranial hypertension. AJNR Am J Neuroradiol 2011; 32(6): 1021–1029. doi: 10.3174/ajnr.A2463.
16. Rohr A, Jensen U, Riedel C et al. MR imaging of the optic nerve sheath in patients with craniospinal hypotension. AJNR Am J Neuroradiol 2010; 31(9): 1752–1757. doi: 10.3174/ajnr.A2120.
17. Giger-Tobler C, Eisenack J, Holzmann D et al. Measurement of optic nerve sheath diameter: Differences between methods? A Pilot Study. Klin Monbl Augenheilkd 2015; 232(4): 467–470. doi: 10.1055/s-0035-1545711.
18. Shirodkar CG, Munta K, Rao SM et al. Correlation of measurement of optic nerve sheath diameter using ultrasound with magnetic resonance imaging. Indian J Crit Care Med 2015; 19(8): 466–470. doi: 10.4103/0972-5229.162465.
19. Hanzlíková P, Chmelová J. Magnetická rezonance síly 1,5T – Možnosti zobrazení optického nervu. Cesk Slov Oftalmol 2017; 73(1): 34–39.

Vážené členky, vážení členové České neurologické společnosti ČLS JEP,

připravili jsme pro Vás dotazník, jehož prostřednictvím bychom se rádi dozvěděli nejenom to, co byste rádi četli v newsletteru, ale zejména kterými oblastmi by se měla ČNS prioritně zabývat či je podporovat. Budeme vděčni za Vaši zpětnou vazbu. Dotazník je k vyplnění na webových stránkách **www.czech-neuro.cz** v rubrice členství.

Předem děkujeme za Váš čas a spolupráci,
Výbor ČNS ČLS JEP