



## **Katedra Anatomii Człowieka**

Uniwersytet Medyczny w Lublinie  
ul. Jaczewskiego 4, 20-090 Lublin  
tel. +48 81 7423678, fax. +48 81 7423674  
e-mail: fb3@wp.pl



CENTRUM ONKOLOGII  
ZIEMI LUBELSKIEJ  
im. św. JANA Z DUKLI

## **Zakład Diagnostyki Obrazowej**

Centrum Onkologii Ziemi Lubelskiej im. św. Jana z Dukli  
ul. Jaczewskiego 7, 20-090 Lublin  
tel. +48-603767649, e-mail: zdo@cozl.eu

### **Ocena rozprawy doktorskiej**

**lek. med. Karoliny Brzegowy pt. *Analiza zmienności anatomicznych naczyń żylnych mózgu na podstawie badań obrazowych z uwzględnieniem aspektów klinicznych,***

**wykonanej w Katedrze Anatomii *Collegium Medicum***

**Uniwersytetu Jagiellońskiego, pod kierunkiem prof. dr hab. Jerzego A. Walochoy**

W ostatnich latach coraz częściej w codziennej praktyce klinicznej rozpoznawane są zawały żyłne ośrodkowego układu nerwowego (OUN). Ich najczęstszą przyczyną jest zakrzepica żył mózgu lub zatok opony twardej. Częstość występowania tych zmian jest mała (1% wszystkich udarów mózgu) ale najprawdopodobniej niedoszacowana, zwłaszcza w grupie pacjentów, u których doszło do wczesnego zgonu. Wynika to wykorzystywania we wstępnych badaniach obrazowych tomografii komputerowej bez dożylnego środka kontrastowego. Taki protokół badania nie pozwala na uwidocznienie materiału zatorowego i skrzeplin w naczyniach. W przeciwieństwie do dobrze poznanych i udokumentowanych zmienności w układzie naczyń tętniczych, zmienności żył mózgu są słabo znane i rzadko opisywane. Dlatego też temat rozprawy doktorskiej lek. med. Karoliny Brzegowy uważam za aktualny i ciekawy, zarówno z punktu widzenia poznawczego, jak i klinicznego.

Doktorantka podjęła się oceny i klasyfikacji zmienności żyły wewnętrznej mózgu oraz jej głównych dopływów, a zwłaszcza żyły przegrody przeźroczystej przedniej, wzgórzowo-prążkowiowej górnej i bocznej prostej. Ważnym aspektem pracy była ocena przebiegu i połączeń żył w okolicy szyszynki oraz żylnych zaburzeń rozwojowych.

Przekazana do recenzji rozprawa liczy 100 stron maszynopisu w języku polskim i angielskim, którego podstawą są trzy artykuły oryginalne, opublikowane na łamach

opiniodawczych periodyków z dziedziny neuradiologii i neurochirurgii. Na podkreślenie zasługuje fakt, że we wszystkich opracowaniach Doktorantka jest pierwszym autorem:

1. **Brzegowy K**, Zarzecki MP, Musiał A, Aziz HM, Kasprzycki T, Tubbs RS, Popiela T, Walocha JA. *The internal cerebral vein: new classification of branching patterns based on CTA*. AJNR Am J Neuroradiol. 2019;40:1719-1724.  
(IF – 3,381; 100 pkt. MniSW)
2. **Brzegowy K**, Solewski B, Zarzecki MP, Musiał A, Kasprzycki T, Popiela T, Walocha JA. *The anatomy of the convergence of major deep cerebral veins in the pineal region: a computed tomography angiography study*. World Neurosurg. 2021;147:e334-e342.  
(IF – 2,210; 70 pkt. MNiSW)
3. **Brzegowy K**, Kowalska N, Solewski B, Musiał A, Kasprzycki T, Herman-Sucharska I, Walocha JA. *Prevalence and anatomical characteristics of developmental venous anomalies: an MRI study*. Neuroradiology. 2021;63(7):1001-1008.  
(IF – 2,995; 100 pkt. MNiSW)

Łączna punktacja przedstawionego cyklu prac wynosi: IF – 8,586 i 270 punktów MNiSzW.

We wstępie rozprawy czytelnik umiejętnie zaznajamiany jest z podjętą tematyką, zarówno z anatomią naczyń żylnych mózgu, jak i metodami radiologicznymi wykorzystywanymi w ich ocenie. Doktorantka przedstawia charakterystykę zaburzeń rozwojowych żył OUN i naczyń jamistych. Kolejne rozdziały zawierają cel badania, opis materiałów i metod, podsumowanie wyników i wniosków trzech artykułów będących podstawą rozprawy doktorskiej, spis wykorzystanego piśmiennictwa, wydruki manuskryptów, streszczenie rozprawy w języku polskim i angielskim. Do rozprawy dołączono oświadczenia współautorów, wskazujące, iż Doktorantka wykazała się znaczącym wkładem w powstanie prac, obejmującym: opracowanie koncepcji i metodologii badań, analizę dokumentacji tomografii komputerowej i rezonansu magnetycznego, analizę uzyskanych wyników oraz opracowanie tekstu i rycin.

Doktorantka starannie zaplanowała i wykonała bardzo praco- i czasochłonną część pracy, przeprowadzoną za zgodą Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Jagiellońskiego (Nr. 1072.6120.121.2018, i 1072.6120.260.2019). Analizę naczyń żylnych przeprowadzono

w oparciu o dokumentację 250 badań tomograficznych głowy, wykonanych w Zakładzie Diagnostyki Obrazowej CUMRiK Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie. Częstość występowania naczynek i innych nieprawidłowości żylnych oceniano w obrazach z rezonansu magnetycznego, pochodzących od 6948 pacjentów z bazy danych NZOZ VOXEL. Badania obrazowe były weryfikowane przez dwóch niezależnych badaczy: Doktorantkę oraz Michała Zarzeckiego (tomografia) i Natalię Kowalską (rezonans magnetyczny), co znacząco podnosi wartość otrzymanych wyników. Jako radiolog uważam, że opisane procedury tomograficzne i rezonansowe spełniają wymogi rutynowych badań obrazowych, przeprowadzonych zgodnie z obowiązującymi wytycznymi; są opisane szczegółowo i pozwalają na powielenie badań w oparciu o analogiczne założenia. Dokładnie przedstawiono także kryteria włączenia i wykluczenia. Otrzymane wyniki poddano analizie ilościowej i jakościowej, wykorzystując poprzednio opisane i autorskie klasyfikację zmienności anatomicznych. Analizę statystyczną wykonano w oparciu o prawidłowo dobrane testy. Obserwacje jakościowe dokumentowano na wysokiej jakości rycinach, które znacząco podnoszą wartość zaprezentowanych wyników, jak i dysertacji.

Przedstawione artykuły przygotowane zostały w oparciu o typowy układ dla prac kliniczno-doświadczalnych, z zachowaniem wymogów poszczególnych redakcji. Zgodnie z przyjętą zasadą, we wstępie czytelnik zaznajamiany jest z tematem opracowania, a część tę kończy jasno sprecyzowany cel pracy. Każdy artykuł zwiera dokładny i czytelny opis przeprowadzonych doświadczeń i uzyskanych wyników. Wszystkie prace kończą się szczegółową dyskusją, w której uzyskane dane umiejętnie zestawiane są z wynikami innych badaczy, co najdobitniej świadczy o dojrzałości naukowej Doktorantki i współpracującego zespołu. Z punktu widzenia lekarza praktyka, za najbardziej cenne uważań zestawienie obserwacji z danymi klinicznymi, zwłaszcza oceną dostępow chirurgicznych i naczyniowych.

Pierwszy z artykułów (*AJNR Am J Neuroradiol. 2019;40:1719-1724*) poświęcony został ocenie żyły wewnętrznej mózgu i jej dopływów. W przeciwieństwie do doniesień innych autorów, wykazano obecność żyły bocznej prostej aż w 22%, która w przypadku braku żyły wzgórzowo-prążkowiowej (3,4% przypadków) zapewniała odpływ krwi z jąder podstawy mózgu. Potwierdzono także, że obecność żyły bocznej prostej wpływała na średnicę i kształt żyły wzgórzowo-prążkowiowej. Zgodnie z założeniami projektu sklasyfikowano także typy dopływów żyły wewnętrznej mózgu. W 77% przypadków żyła

ta była przedłużeniem jednej żyły wzgórzowo-prążkowiowej (typ I). Obecność żyły bocznej prostej biegnącej po górnej powierzchni wzgórza i dopływającej do przedniej lub środkowej 1/3 żyły wewnętrznej mózgu charakteryzowała typu II (16%; tzw. nadwzgórzowa żyła boczna prosta). W typie III żyła boczna prosta była położona do tyłu od wzgórza, kończąc swój bieg w 1/3 tylnej żyły wewnętrznej mózgu (6%; tzw. zawzgórzowa żyła boczna prosta). Typ IV (1%) charakteryzował się nietypową żyłą podstawną mózgu, zbierającą dopływy z prążkowiecia i łączącą się z żyłą wewnętrzną lub wielką mózgu. Warto również podkreślić znaczne różnice między obu półkulami mózgu. Takie same typy w obu półkulach u jednego pacjenta potwierdzono tylko u 59,9% mężczyzn i 66,3% kobiet. Oceniono także miejsce połączenia żyły wzgórzowo-prążkowiowej z żyłą wewnętrzną mózgu (wg. mianownictwa autorów - kąt żylny) i jego połączenie z żyłą przegrody przezroczystej przedniej, która najczęściej uchodziła do żyły wewnętrznej mózgu, na tylnym brzegu otworu międzykomorowego mózgu (typ IA, 58,80%). Rzadziej żyły przegrody przezroczystej przedniej opisano do tyłu od otworu (typy IB+IIA+IIB: 40,40%). Tylko w dwóch przypadkach wykazano brak żyły przegrody przezroczystej przedniej (typ III). Dwa wyraźnie różne typy połączenia żyły przegrody przezroczystej przedniej i żyły wewnętrznej mózgu w obu półkulach zidentyfikowano u 48,8% mężczyzn i 53,6% kobiet. Pozostałe odmiany rozwojowe nie wykazywały znaczących różnic związanych z płcią.

Kolejny artykuł (*World Neurosurg.* 2021;147:e334-e342) oceniał zmienność żył okolicy szyszynki, zwłaszcza żyły podstawnej i potylicznej wewnętrznej. W 62,4% przypadkach żyły wewnętrzne mózgu zbiegały się w jedną żyłę wielką mózgu do tyłu od płata ciała modzelowatego. Żyła wielka mózgu była nieobecna tylko u 2% pacjentów, a żyły wewnętrzne mózgu nie łączyły się, uchodząc osobno do zatoki prostej. Ciekawym spostrzeżeniem jest odcinkowe - relatywnie częste (51,2%) - zwężenie w przebiegu żyły wielkiej oraz obecność ziarnistości pajęczynówki przy połączeniu żyły wielkiej mózgu z zatoką prostą (25,2%). Żyła podstawna mózgu występowała u 94% pacjentów a w jej przebiegu wyróżniono trzy segmenty, których obecność potwierdzono w typie I (66%). Typ II charakteryzujący się brakiem segmentu przedniego w sąsiedztwie istoty dziurkowanej przedniej. Takie same typy żyły podstawnej w obu półkulach obserwowano tylko u 64,29% mężczyzn i 55,42% kobiet. Wykazano także pięć różnych odmian końcowego odcinka żyły. Najczęściej żyła podstawna łączyła się z 1/3 tylną żyłą

wewnętrznej mózgu, połączeniem dwóch żył wewnętrznej mózgu lub dopływem tylnej części żyły wewnętrznej mózgu (45,8%), zaś drugim co do częstości miejscem ujściem była żyła wielka mózgu (35%). Symetryczne ujścia żyły podstawnej obserwowano u 54,76% mężczyzn i 51,20% kobiet. Również żyła potyliczna wewnętrzna obecna była relatywnie często w analizowanym materiale (90,2%).

Ostatnia z prac (*Neuroradiology 2021;63:1001-1008*) jako pierwsza oceniła częstość występowania żylnych zaburzeń rozwojowych i współistnienia naczynek jamistych w populacji polskiej, którą oszacowano na 7,46%. Najczęściej zaburzenia były zmianami pojedynczymi (89%), rzadziej obserwowano dwie (9,2%) a sporadycznie 3 (1,5%) i 4 (0,2%). W 22% przypadków zmianom rozwojowym towarzyszyły naczyniaki jamiste, których częstość w przeciwieństwie do ich żylnych zaburzeń rozwojowych wzrastała z wiekiem ale moim zdaniem, jest to przypadkowa zależność.

W przygotowaniu rozprawy doktorskiej wykorzystano aktualną i bogatą literaturę, wliczając w to opracowania pracowników macierzystej uczelni Doktorantki.

Przedstawiony cykl artykułów nie zawiera poważniejszych błędów. Napisany jest poprawnie, ale z pozycji recenzenta chciałbym zauważyć niepotrzebną tendencję do wprowadzaniem żargonu medycznego do części polskojęzycznej tj. badania kadawerowe, położenie dystalne, patologie i anomalie wewnątrzczaszkowe/naczyniowe. Z histologicznego punktu widzenia tkanka mózgowa w ogóle nie występuje a pojawia się jedynie w radosnej twórczości klinicystów, zwłaszcza radiologów. Tak jak to zrobiono dla otworu międzykomorowego Monro, opisując tzw. kąt żylny należałoby sprecyzować dokładniej jego nazwę, gdyż w klasycznym mianownictwie anatomicznym kąt żylny to połączenie żyły podobojczykowej i szyjnej wewnętrznej. Z drugiej strony w mianownictwie anatomicznym nie należy stosować eponimów. Określenie normalna anatomia, raczej odnosi się do nauki, a nie położenia i przebiegu (to kolejny kolokwializm). Z punktu widzenia praktyka, ciekawym zestawieniem byłaby również ocena współwystępowania ocenianych zmienności z odmianami rozwojowymi zatok opony twardej, żyły szyjnej wewnętrznej oraz naczyń tętniczych ale to już temat do kolejnych prac, do których gorąco zachęcam Doktorantkę.

**Reasumując, w oparciu o duży materiał badawczy, uzyskany przy zastosowaniu nowoczesnych i wiarygodnych metod oraz szeroką wiedzę Kandydatki, uważam, że omawiana dysertacja w pełni odpowiada warunkom**

stawianym rozprawom na stopień doktora nauk medycznych zgodnie z art. 190 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574). Pozwalam więc sobie postawić wniosek Wysokiej Radzie Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Jagiellońskiego *Collegium Medicum* o dopuszczenie lek. med. Karoliny Brzegowy do dalszych etapów przewodu doktorskiego.


Ze względu na trud włożony w przygotowanie dysertacji, opublikowanie prac w czasopismach kierunkowych z wysokim współczynnikiem wpływu i znaczenie praktyczne otrzymanych wyników, wnioskuję również o wyróżnienie rozprawy doktorskiej.



Prof. dr hab. n. med.  
**Franciszek Burdan**  
specjalista radiologii  
i diagnostyki obrazowej  
4398418

Lublin, dnia 15 lutego 2023 r.

prof. zw. dr hab. n. med. Franciszek Burdan

KIEROWNIK  
Zakładu Diagnostyki Obrazowej  
Centrum Onkologii Ziemi Lubelskiej  
Im. św. Jana z Biskupia  
  
prof. dr hab. n. med. Franciszek Burdan