



UNIWERSYTET MEDYCZNY W ŁODZI
ZAKŁAD ANGIOLOGII
MIĘDZYWYDZIAŁOWA
KATEDRA ANATOMII I HISTOLOGII

Kamil Ludwisiak

**ANALIZA MORFOMETRYCZNA WYROSTKÓW
KOLCZYSTYCH KRĘGÓW SZYJNYCH NA PODSTAWIE
BADAŃ TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ**

Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych

Promotor: prof. dr hab. n. med. Michał Polgaj
Kierownik Zakładu Angiologii
Międzywydziałowa Katedra Anatomii i Histologii
Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Łódź 2019

Streszczenie

Wyrostek kolczysty w odcinku szyjnym kręgosłupa cechuje się charakterystyczną tylko dla tego odcinka budową – na swoim zakończeniu bywa rozwidlony. Dlatego uznano za istotne poddanie tej cechy dokładnej analizie, wraz z przeglądem piśmiennictwa i obecnej wiedzy oraz opracowaniem stosownej metodyki pomiarowej. Spośród kilku dostępnych metod obrazowania odcinka szyjnego kręgosłupa wybrano tomografię komputerową ze względu na jej dużą swoistość w obrazowaniu szczegółów anatomicznych. Podczas badań wykonano szczegółowe pomiary antropometryczne na podstawie retrospektywnej analizy badań CT odcinka szyjnego kręgosłupa u 200 pacjentów, celem opracowania obiektywnej, ilościowej metody klasyfikacji dwudzielności, poszukując dymorfizmu płciowego oraz sprawdzeniu czy korelacji wyżej wymienionej cechy z innymi parametrami mierzalnymi. Poddanymi szczegółowym pomiarom były między innymi: przednia, środkowa i tylna wysokość trzonu każdego kręgu, górny, środkowy i dolny strzałkowy wymiar trzonu, górny, środkowy i dolny poprzeczny wymiar trzonu, strzałkowy i poprzeczny wymiar otworu kręgowego, wraz z polem powierzchni otworu kręgowego, strzałkowy i poprzeczny wymiar otworu wyrostka poprzecznego, oraz pole powierzchni otworu wyrostka poprzecznego, długości haków trzonów, maksymalna wysokość między trzonami kręgów, długość podstawy łuku kręgu, długość odnogi wyrostka kolczystego, kąt odejścia odnogi wyrostka kolczystego, maksymalna szerokość odnogi wyrostka kolczystego, długość całkowita wyrostka kolczystego, ponadto dokonano pomiaru kąta lordozy, oraz zastosowano autorski współczynnik – wskaźnik stopnia wykształcenia dwudzielności wyrostka kolczystego. We wszystkich poddanych przeglądowi pracach naukowych, opisywane i stosowane metody pomiarowe

dwudzielnosci wyrostków kolczystych odcinka szyjnego kręgosłupa polegały na obserwacji i ocenie wizualnej. Metody te były jakościowe, co za tym idzie subiektywne, gdyż nie opierały się na konkretnych pomiarach czy innych wartościach mierzalnych, a zależały tylko i wyłącznie od autora. Przeprowadzone badania własne potwierdziły między innymi, iż stworzona ilościowa klasyfikacja stopnia wykształcenia dwudzielnosci wyrostka kolczystego pozwala lepiej różnicować kręgi niż metoda tradycyjna. Ponadto, zmienność wykształcenia wyrostków kolczystych nie wykazywała jednoznacznego dymorfizmu płciowego, zaś stopień wykształcenia dwudzielnosci wyrostków kolczystych nie korelował z pozycją kręgosłupa szyjnego. Ponadto, większość wymiarów antropometrycznych trzonu kręgu nie korelowała z wymiarami odnóg co sprawia, że parametry odnóg stają się niezależnymi czynnikami charakteryzującymi morfologię kręgów. Do ograniczeń pracy należy między innymi niedostatek informacji klinicznych (jak waga, wzrost, styl życia, czy aktywność fizyczna badanych), oraz populacja – poddani analizie pacjenci byli badani w jednym ośrodku, oraz byli pochodzenia Polskiego. Jest to niewielki procent populacji całego świata, niemniej celem niniejszej pracy nie była ocena różnych czynników wpływających na zmienność anatomiczną wyrostka kolczystego, czy analiza szerokiego spektrum zmienności wśród różnych populacji, a ogólna analiza morfometryczna wyrostków kolczystych odcinka szyjnego kręgosłupa i stworzenie uniwersalnego narzędzia do sprawdzania i potwierdzania czynników uznanych za kluczowe co zostało osiągnięte.

SŁOWA KLUCZOWE: morfometria, kręgi, wyrostek kolczysty, dwudzielnosc, tomografia komputerowa, analiza ilościowa, odcinek szyjny kręgosłupa

Summary

The spinous process in the cervical spine has a characteristic structure only for this segment - at its end it is bifurcated. Therefore, it was considered important to subject this feature to a thorough analysis, along with a review of the literature and current knowledge, and the development of an appropriate measurement methodology. Among the several methods of imaging the cervical spine, computed tomography was chosen because of its high specificity in imaging anatomical details. During the study, detailed anthropometric measurements were made on the basis of a retrospective analysis of CT examinations of the cervical spine in 200 patients to develop an objective, quantitative method of classifying bifurcation seeking sexual dimorphism and checking whether correlation of the above-mentioned feature with other measurable parameters. Detailed measurements included, inter alia, the front, middle and rear height of the vertebral body of each vertebra, upper, middle and lower sagittal dimension of the vertebral body, upper, middle and lower transverse dimension of the vertebral body, sagittal and transverse dimension of the vertebral hole, together with the area of the vertebral hole, sagittal and the lateral dimension of the transverse appendix opening, and the surface area of the transverse appendix opening, the length of the appendix hooks, the maximum height between the vertebral bodies, the length of the vertebral arch base, the length of the spinous appendage branch, the exit angle of the spinous appendage branches, the maximum width of the spinous appendage branches, the total length of the spinous appendage, in addition, the lordosis angle was also measured, and the author's branching coefficient was used. In all reviewed scientific papers, the described and used methods for measuring the bifurcation of the spinous processes of the cervical spine consisted of visual observation and evaluation. These methods were

qualitative, and therefore subjective, because they were not based on specific measurements or other measurable values, and depended only on the author. The conducted own research confirmed, inter alia, that the author's created branching coefficient allows better differentiation of the vertebrae than the traditional method. In addition, the variability in the development of the spinous processes did not show unequivocal sexual dimorphism, and the author's branching coefficient did not correlate with the position of the cervical spine. In addition, most of the anthropometric dimensions of the vertebral body did not correlate with the dimensions of the branches, which makes the parameters of the branches become independent factors characterizing the morphology of the vertebrae. Restrictions on work include, among others, the lack of clinical information (such as weight, height, lifestyle or physical activity of the subjects), and the population - the analyzed patients were examined in one center and were of Polish origin. This is a small percentage of the world's population, but the aim of this study was not to assess various factors affecting the anatomical variability of the spinous process or to analyze a wide spectrum of variability among different populations, but to provide a general morphometric analysis of the spinous processes of the cervical spine and to create a universal tool for checking and confirming key factors that have been achieved.

KEYWORDS: morphometry, vertebrae, spinous process, bifidity, computed tomography, quantitative analysis, cervical spine