

Streszczenie pracy doktorskiej lek. Tomasza Bonczara pt. „*An anatomic and histologic study of the terminal branch of the posterior interosseous nerve in terms of innervation of the dorsal wrist capsule and clinical application*”

(„*Budowa anatomiczna i histologiczna dystalnego odcinka nerwu międzykostnego tylnego w aspekcie unerwienia torebki stawowej nadgarstka oraz wykorzystania klinicznego*”)

Nerw międzykostny tylny (PIN z ang. posterior interosseous nerve) unerwia struktury anatomiczne nadgarstka, które najczęściej ulegają uszkodzeniom w wyniku urazów, chorób lub przeciążeń. Dotyczy to złamań stawowych dalszego końca kości promieniowej, złamań kości łódeczkowatej uszkodzeń więzadłowych stawu łódeczkowo-księżycowatego, niestabilności nadgarstka, urazów i zmian w kości księżycowatej (martwica aseptyczna – choroba Kienböcka), urazów stawu promieniowo-łokciowego dalszego, z uszkodzeniem kompleksu chrząstki trójkątnej. Zmiany chorobowe, pourazowe, czy przeciążeniowe tych struktur stają się więc głównym źródłem bólu nadgarstka, który przewodzony jest przez PIN. Topografia przebiegu końcowego odcinka PIN została poznana na podstawie badań opartych głównie o techniki preparowania na zwłokach, w powiększeniu stosowanym podczas zabiegów operacyjnych z użyciem lup operacyjnych 3,5x. Badania histologiczne oceniały parametry nerwu pod względem jego wielkości i ilości pęczków, gdyż nerw ten był powszechnie wykorzystany do przeszczepów uszkodzonych nerwów palcowych.

Materiał i metody

W pierwszym etapie pobrano 30 torebek stawowych nadgarstka wraz z fragmentem nerwu międzykostnego tylnego. Następnie preparaty zostały utrwalone w 10% roztworze formaliny na okres 4 tygodni. Po okresie utrwalania zastosowano protokół barwienia metodą Sihlera. Otrzymane preparaty analizowano pod mikroskopem w powiększeniach 8-16x. Uzyskany obraz z mikroskopu ręcznie nakładano na schemat torebki stawowej, a następnie przekształcono do postaci cyfrowej.

Analizie poddano przebieg pnia nerwu międzykostnego tylnego w obrębie grzbietowej torebki stawowej nadgarstka, główne pnie nerwowe, odgałęzienia promieniowe i łokciowe, połączenia nerwowe oraz ilość włókien dochodzących do dystalnych brzegów torebki.

W drugim etapie pobrano dwadzieścia osiem dystalnych fragmentów nerwu międzykostnego tylnego. Preparaty utrwalone zostały w 10% roztworze formaliny a następnie zabarwione hemotoksyliną i eozyną w celu uwidocznienia pęczków nerwowych.

Wyniki

W badaniach wykazano, że nerw międzykostny tylny unerwia około 60% torebki stawowej nadgarstka – głównie części centralnej, ale zakres unerwienia przekracza opisywane wcześniej w wielu pracach 2/3 bliższe grzbietowej torebki stawowej. Unerwienie wychodzi bowiem poza granicę stawów śródreżnypaliczkowych. Wykazano istnienie trzech głównych typów

przebiegu PIN. Typ I - z jednym głównym pniem nerwowych, oddający pierwszą gałąź na stronę promieniową, z dwoma dużymi gałęziami po stronie łokciowej. Typ II – z dwoma głównymi pniami nerwowymi biegnącymi równolegle, pierwszą gałęzią promieniową oraz dwiema gałęziami łokciowymi. Typ III – najrzadszy – z dwoma pniami nerwowymi, przecinającymi się w centralnej części torebki stawowej. Badanie histologiczne wykazało większy współczynnik gęstości nerwu w nerwach jednopęczkowych.

Wnioski

1. Unerwienie torebki grzbietowej nadgarstka przez nerw międzykostny tylny jest większe niż opisywane we wcześniejszych publikacjach.
2. Nerw międzykostny tylny nie jest zawsze nerwem jednopiennym.
3. Barwienie Sihlera pozwala na lepsze uwidocznienie struktur nerwowych w obrębie torebki stawowej nadgarstka. Nie pozwala jednak na dokładną ocenę zakończeń nerwowych .
4. Liczba pęczków nerwowych w dystalnym odcinku nerwu międzykostnego tylnego nie wpływa na ogólny rozmiar nerwu. W nerwach wielopęczkowych pole powierzchni pęczków dodatkowych jest mniejsze, niż pęczka głównego, a ilość nerwów jest większa. Jednak z powodu małej liczby nerwów, objętych badaniem, nie można postawić jednoznacznego wniosku. Wyznacza to jednak kierunek dalszych badań na większej grupie.

Summary

Posterior interosseous nerve (PIN) innervates the anatomical structures of the wrist, which are most often damaged as a result of injuries. This applies to the intraarticular distal radius fractures, the scaphoid fractures, the scapholunate joint instabilities, lunate injuries and aseptic necrosis - Kienbock's disease, distal radioulnar joint and triangular cartilage complex injuries. Thus, the lesions or post-traumatic changes of these structures become a main cause of pain, which is transmitted by PIN. The topography of the terminal branch of PIN is known mainly based on the dissection techniques with 3,5 loup magnification. Histological studies focused on nerve parameters as size and number of bundles, because this nerve was used as a nerve graft in digital nerves damage.

Methods

In the first stage thirty dorsal wrist capsules were collected from fresh cadavers accompanied by the small fragment of PIN. The specimens were stained with Sihler protocol and analyzed under 8-16x magnification with an optical microscope. The obtained image from the microscope was manually applied to the joint capsule diagram and then converted to digital form. The course of the posterior interosseous nerve trunk within the dorsal articular capsule of the wrist, main nerve trunks, radial and elbow branches, nerve connections and the number of fibers reaching the distal edges of the capsule were analyzed.

In second stage twenty-eight terminal branches of the PIN nerve samples were collected. The nerve samples were fixed in 10% buffered formalin and stained with hematoxylin and eosin to visualize their nerve bundles. Quantitative analysis of individual fascicles and the whole nerve itself were carried out.

Results

The range of innervation of the posterior interosseous nerve was approximately 60% of the dorsal wrist capsule with the extension beyond the level of the carpometacarpal joints. Authors demonstrated three main types of nerve course within the joint capsule. Type I – the most common, with the presence of a single trunk with the excursion of the first main branch on the radial side, two main branches on the ulnar side. Type II with the presence of two main nerve trunks, running almost in parallel with the first main branch on the radial side, two main branches on the ulnar side. Type III (least often) with the presence of crossed main nerve trunks. The histological study shown, that the of area of the fascicles to the area of the nerve (nerve density ratio) was significantly higher in the mono-fascicle nerves than in the multi-fascicles group.

Conclusions

1. The range of innervation of the posterior interosseous nerve was approximately 60% of the dorsal wrist capsule with the extension beyond the level of the carpometacarpal joints, which is more than 2/3 of proximal wrist capsule, previously described in many articles
2. The posterior interosseous nerve is not always a single trunk nerve within the capsule.
3. The modified Sihler's staining technique allows for transparent visibility of the nerves that innervate the dorsal wrist capsule. However, it does not allow the evaluation of nerve endings. Nevertheless, this method provides a significantly larger area of nerve observation than is provided by anatomical dissection.
4. The number of nerve fascicles in the terminal branch of the PIN does not affect the overall size of the nerve. The majority of the volume of multi-fascicle nerves, therefore, primarily consists of the internal perineurium. However, due to the low number of nerves, this question cannot be clearly answered. This sets a further direction for further research on a larger group.