

ZWOLSKI, Maciej, PUCHALSKI, Krzysztof, KLOCEK, Konrad, HAJDUK, Aleksandra, MROZEK, Łukasz, KOSTECKI, Bartosz, SZUMLAS, Zuzanna, JUREK, Aleksander and TEKIELAK, Anna. Stress syndromes of the elbow joint region (golfer's/tennis elbow) - a review of the recent literature. *Journal of Education, Health and Sport*. 2023;17(1):193-215. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2023.17.01.017> <https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/45681> <https://zenodo.org/record/8330294>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przynależność dyscypliny naukowej: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu). © The Authors 2023; This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited. The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper. Received: 13.08.2023. Revised: 24.08.2023. Accepted: 06.09.2023. Published: 13.09.2023.

Stress syndromes of the elbow joint region (golfer's/tennis elbow) - a review of the recent literature

Maciej Zwolski ¹, Krzysztof Puchalski ², Konrad Klocek ³, Aleksandra Hajduk ⁴, Łukasz Mrozek ⁵, Bartosz Kosteci ⁶, Zuzanna Szumlas ⁷, Aleksander Jurek ⁸, Anna Tekielak ⁹

¹ Szpital św. Elżbieta w Katowicach ul. Warszawska 52, 40-008 Katowice, Poland
<https://orcid.org/0000-0001-7255-4668>

² Samodzielny Publiczny Zespół Zakładów Opieki Zdrowotnej im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Płońsku, 09-100 Płońsk, ul. Henryka Sienkiewicza 7, Poland
<https://orcid.org/0009-0005-2366-4971>

³ Górnośląskie Centrum Medyczne im. prof. Leszka Gieca Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Ziołowa 45-47, 40-635 Katowice, Poland
<https://orcid.org/0000-0002-3628-4223>

⁴ Warszawski Uniwersytet Medyczny, Żwirki i Wigury 61, 02-091 Warszawa, Poland
<https://orcid.org/0009-0005-4648-376X>

⁵ Samodzielny Publiczny Specjalistyczny Szpital Zachodni im. Św. Jana Pawła II, ul. Daleka 11, 05-825 Grodzisk Mazowiecki, Poland
<https://orcid.org/0009-0009-3262-8576>

⁶ SP ZOZ Szpital Wielospecjalistyczny w Jaworznie, Józefa Chełmońskiego 28, 43-600 Jaworzno, Poland
<https://orcid.org/0009-0002-6305-1764>

⁷ LUX MED Sp. z o.o., ul. Postępu 21C, 02-676 Warszawa, Poland
<https://orcid.org/0009-0007-4154-2796>

⁸ UCK WUM Szpital Kliniczny Dzieciątka Jezus, ul. Lindleya 4, 02-005 Warszawa, Poland
<https://orcid.org/0009-0000-4858-5595>

Abstract:

Introduction and Purpose: Tennis elbow and golfer's elbow are two stress syndromes of the elbow joint region which have received much attention due to their effects on everyday and sporting activities. This review intends to provide an up-to-date summary of the pathophysiology, clinical manifestation, diagnostic techniques, and treatment options for the two conditions.

State of Knowledge: Recent research has emphasized the complexity of these diseases, connecting various causes to their emergence. The current study also shows how inflammation, tendon degradation, and neural involvement contribute to these disorders. Imaging advancements, such as ultrasound and MRI, have improved the diagnostic process by allowing visualization and recognition of underlying disorders. To ensure proper management, differential diagnoses, such as nerve compression syndromes and other musculoskeletal diseases, must be carefully evaluated. Rest, physiotherapy, NSAIDs, and corticosteroid injections are important first-line treatments. Novel therapeutic interventions, such as PRP therapy and ESWT have recently been studied as supplements or alternatives to traditional procedures. The exercise-based rehabilitation in controlling and preventing recurrence is also emphasized. Although surgery is reserved for the most difficult cases, advances in minimally invasive techniques have resulted in better outcomes.

Conclusion: Recent literature has significantly contributed to our understanding of elbow stress syndromes. The synthesis of recent research provides clinicians with valuable insights into optimal management strategies. Although, further research is crucial to improve diagnosis, develop new treatments, and raise the standard of care for those affected by these conditions.

Key words: elbow joint stress syndromes, golfer's elbow, tennis elbow, medial epicondylitis, lateral epicondylitis

1. Wprowadzenie

Zespoły przeciążeniowe okolicy stawu łokciowego to jedna z najczęstszych przyczyn wizyt w poradniach ortopedycznych. Na 1000 pacjentów corocznie zgłaszających się do Poradni Ortopedycznej, 4-7 cierpi z powodu bólu okolicy bocznej stawu łokciowego, którego powodem jest zapalenie nadkłykcia bocznego kości ramiennej [1]. Problem ten jako pierwszy został opisany przez Runge'a w 1873 roku [2], natomiast autorem terminu „łokieć tenisisty” był Major, który użył tego określenia w 1883 roku, posługując się pojęciem “lawn tennis

elbow“ [3]. Przez lata określenie to było używane do opisania dolegliwości w obrębie i okolicy stawu łokciowego, co często prowadziło do nieporozumień.

Termin “łokieć tenisisty” wg polskiej literatury to zapalenie nadkłykcia bocznej kości ramiennej. Dotyczy on patologii w miejscu przyczepów prostowników przedramienia zlokalizowanych na nadkłykciu bocznym kości ramiennej wśród których wyróżniamy: prostownik promieniowy krótki nadgarstka i prostownik palców [3]. Rzadziej objawy bólowe występują na nadkłykciu przyśrodkowym. Wtedy zespół przeciążeniowy dotyczący przyczepów mięśni w tej lokalizacji i obejmuje mięsień nawrotny obły, zginacz nadgarstka promieniowy, mięsień dłoniowy długi, a wtórnie zginacz łokciowy nadgarstka oraz zginacz powierzchowny palców. Ten zespół przeciążeniowy nazywany jest zwyczajowo “łokciem golfisty”. Różnica między tymi dwoma schorzeniami polega na innej lokalizacji zmian. Etiologia, objawy, różnicowanie i diagnostyka oraz leczenie są takie same [4]. W literaturze anglojęzycznej niektórzy autorzy opisują “łokieć golfisty” pod nazwą przyśrodkowy łokieć tenisisty. Diagnostyka różnicowa zespołów przeciążeniowych okolicy stawu łokciowego obejmuje: neuropraksję w strefie 3 nerwu łokciowego bruzdy nadkłykcia przyśrodkowego, urazy proksymalnego przyczepu więzadła pobocznego przyśrodkowego stawu łokciowego, zmiany chondromalacyjne w stawie lub zapalenie błony maziowej o różnej etiologii, a także osteofityczne ostrogi i wolne fragmenty chrzęstne lub kostno–chrzęstne w stawie łokciowym [3]. Według Nirschla i wsp. spośród wymienionych schorzeń neuropraksja nerwu łokciowego we współwystępowaniu z łokciem golfisty występuje w 40% przypadków.

Prawidłowa tkanka ścięgien składa się z 90-95% z tenoblastów i tenocytów. Reszta ścięgna zbudowana jest z chondrocytów, synowocytów oraz komórek naczyń. Kluczowym dla pełnego zrozumienia zmian przeciążeniowych stawu łokciowego jest określenie ich patofizjologii. Według anglojęzycznej literatury wspomniane zmiany przeciążeniowe są zaliczane do tendinopatii. Określenie “tendinitis”, było używane w celu opisanie teoretycznego przewlekłego stanu zapalnego w przeciążonym ścięgnię. Jednakże badania histologiczne wielu autorów wykazały brak obecności komórek zapalnych w zmienionych tkankach [5].

W tendinopatii obraz histopatologiczny wykazuje cechy upośledzonego gojenia, przy jednoczesnym braku komórek zapalnych, z zaburzonym układem i jakością włókien kolagenu, obecnością niedojrzałych fibroblastów, zwiększoną ilością glikozaminoglikanów pomiędzy włóknami, a także rozproszoną neowaskularyzacją [5]. Nowo powstałe naczynia są

zdezorganizowane oraz niefunkcjonalne. Badania mikroskopem elektronowym ujawniły, że naczynia te nie posiadają światła [6].

Tkanka ziarninopodobna została nazwana przez Nirschla „hiperplazją angiofibroblastyczną”. Wrastanie nowych naczyń krwionośnych do obszarów słabo ukrwionych jest typowe dla przewlekłej tendinopatii i może odpowiadać za nasilone odczuwanie bólu. Ponadto wykazano, że stopień nacieku angiofibroblastycznego koreluje z fazami klinicznymi bólu i czasem trwania objawów [3].

Według polskiego piśmiennictwa “opisywane zespoły przeciążeniowe są uważane za entezopatię rozciągnięcia mięśni powstałe na tle mikrourazów i następczych procesów naprawczych”. Entezopatie to precyzyjne określenie dotyczące wyłącznie miejsca przyczepów ścięgniętych mięśni do kośćca. Termin tendinopatii jest pojęciem szerszym w stosunku do entezopatii, który ściśle określa histopatologiczną naturę procesu zwyrodnieniowego [4].

2. Epidemiologia i etiologia

Najczęstszym pacjentem z „łokciem tenisisty” jest osoba między czwartą a piątą dekadą życia [7], aktywna fizycznie (sportowo lub zawodowo), która wykonuje z nadmierną intensywnością oraz powtarzalnością ruchy prostowania nadgarstka oraz pronacji i supinacji przedramienia. Rzadziej tego typu dolegliwości pojawiają się wśród pacjentów poniżej 30 roku życia, aczkolwiek opisywane są przypadki u chorych w wieku 12 i 80 lat [3]. Wśród dyscyplin sportowych najbardziej podatni na zapalenie nadkłykcia bocznego kości ramiennej są zawodnicy uprawiający takie dyscypliny jak: tenis, baseball, squash, badminton, a w szczególności młodzi sportowcy, którzy często popełniają błędy techniczne. Podczas gry w tenisa, a w szczególności w chwili wykonywania uderzenia backhandem obserwuje się znacznie większe obciążenie ścięgna prostownika promieniowego nadgarstka krótkiego (*extensor carpi radialis brevis*, skrót ECRB), niż w innych ścięgnach tej grupy [8]. W badaniach anatomicznych ustalono, że ECRB pozostaje w bezpośrednim kontakcie z torebką stawową na linii stawu ramiennie-łopatkowego. Wydaje się więc, że obciążenia stawowe są bezpośrednio przenoszone na ECRB. Przyczepy wszystkich prostowników na nadkłykciu bocznym kości ramiennej mają charakter mięśniowy, z wyjątkiem ECRB, który posiada przyczep ścięgnięty i dlatego może mieć mniejszą zdolność gojenia po urazie [9]. Ando i wsp. zwrócili uwagę na bliską odległość anatomiczną pomiędzy ECRB, a więzadłami pobocznymi

[10]. Badania rezonansem magnetycznym 24 stawów łokciowych klasyfikowanych według stopnia zaawansowania zapalenia nadkłykcia bocznego wykazało, że uszkodzenia więzadła pobocznego łokciowego były istotnie częstsze w grupie chorych zaawansowanym stadium „łokcia tenisisty” [11]. Mimo, iż nazwa sugeruje sportową genezę, tylko u 10% pacjentów potwierdzono w wywiadzie aktywność sportową na korcie tenisowym [12]. Należy stwierdzić, że „łokieć tenisisty” jest problemem zdrowia publicznego z powodu wysokiej częstotliwości występowania u pracowników fizycznych, wśród których 10,5% może skarżyć się na ból, a 2,4% ma potwierdzoną diagnozę [13]. Do pracowników szczególnie narażonych należą: mechanicy, szwaczki, pracownicy biurowi a także muzycy. Częstość występowania schorzenia jest podobna u mężczyzn i kobiet, a objawy występują zazwyczaj w stawie łokciowym kończyny dominującej [3,7]. Za czynnik wywołujący dolegliwości można uznać pracę fizyczną z użyciem ciężkich narzędzi i znaczne obciążenie podczas wykonywania powtarzalnych czynności.

Zapalenie nadkłykcia przyśrodkowego („łokieć golfisty”), choć rzadsze niż „łokieć tenisisty”, stanowi aż 10-20% wszystkich zapaleń nadkłykcia [14]. Głównie dotyka osób pomiędzy czwartą a szóstą dekadą życia i w równym stopniu występuje u obydwu płci [15]. Choroba najczęściej dotyczy sportowców wykonujących rzuty z kończyną uniesioną ponad głowę (tzw. miotacze), a także sportowców uprawiający golf, sporty rakietowe (np. tenis), łucznicstwo, kręgle, podnoszenie ciężarów oraz rzut oszczepem. Dodatkowymi czynnikami ryzyka są: ciężka praca fizyczna, nadmierna powtarzalność ruchów, wysoki wskaźnik masy ciała, palenie tytoniu oraz cukrzyca typu 2 [16,17]. U miotaczy choroba często rozwija się z powodu działania wysokoenergetycznych sił podczas późnej fazy wybicia i przyspieszenia. Uważa się, że u golfistów natomiast największe przeciążenia powstają w fazie od szczytu backswingu aż do momentu tuż przed uderzeniem piłki. Pomimo nazw utożsamiających je ze sportem ponad 90% przypadków jest niepowiązanych z zawodowymi graczami. Przede wszystkim narażeni są pracownicy wykonujący aktywności zawodowe wymagające dużego nakładu siły, charakteryzujące się powtarzającym się obciążeniem mięśni. Do szczególnie narażonych zawodów zaliczmy: stolarstwo, hydraulika i budownictwo [18].

3. Diagnostyka

Podstawowymi narzędziami do zdiagnozowania zespołów przeciążeniowych stawu łokciowego jest prawidłowo zebrany wywiad i badanie fizykalne. Pomocne w potwierdzeniu diagnozy jest badanie ultrasonograficzne, zdjęcie radiologiczne oraz rezonans magnetyczny. Głównym objawem zgłaszanym przez pacjenta są dolegliwości bólowe zlokalizowane w

okolicy bocznej łokcia. Rzadziej ból jest zlokalizowany centralnie nad nadkłykiem. U pacjenta mogą występować cechy miejscowego zapalenia, takie jak: obrzęk, zwiększone ocieplenie, zaczerwienienie, jednakże stany przewlekłe rzadko prezentują ten zespół objawów. Ból nasila się przy ruchach przedramieniem, zwłaszcza wymagających wyprostu nadgarstka. Pacjenci mogą się skarżyć na osłabienie siły chwytu, a nawet niemożności utrzymania przedmiotów takich jak kubek od kawy [19].

Pomocny w diagnozie „łokcia tenisisty” może być test Thomsona. Wynik testu jest dodatni, jeśli ból w nadkłykiem bocznym pojawia się podczas wyprostu nadgarstka, przy oporze wytworzonym przez ucisk na grzbiet trzeciej kości śródreżca. Podczas testu staw ramienny jest zgięty do 60 stopni, łokieć wyprostowany, przedramię ustawione w nawróceniu a nadgarstek wyprostowany do 30 stopni [20]. Kolejnym testem jest „test krzesła” opisanego przez Gardnera. Polega on na próbie podniesienia krzesła z pronacją przedramienia i wyprostem łokcia. Jeśli ruch ten powoduje ból w nadkłykiem bocznym, test jest pozytywny [21].

W przypadku „łokcia golfisty” chory będzie zgłaszał podobne dolegliwości zlokalizowane na odcinku od 5 do 10 mm dystalnie i do przodu w stosunku do nadkłykiem przyśrodkowego, szczególnie w pobliżu połączonych ścięgien mięśni nawrotnego obłego i zginacza promieniowego nadgarstka. Ruch pronacji przedramienia wykonany wbrew oporowi połączony ze zgięciem nadgarstka będzie wywoływał ból u badanego. Również siła mięśni ramienia chorej kończyny może być obniżona, bez ograniczenia zakresu ruchu w stawach kończyny. Test diagnostyczny „łokcia golfisty” obejmuje komponentę aktywną i pasywną. Podczas komponenty aktywnej pacjent wykonuje zgięcie nadgarstka wbrew oporowi z ramieniem ustawionym w wyproście i supinacji. W trakcie komponenty biernej pacjent utrzymuje nadgarstek w wyproście z wyprostowanym łokciem. Wynik testu jest pozytywny, gdy chory odczuwa ból przy wykonywaniu manewru. Ze względu na częste współwystępowania zespołu uciskowego nerwu łokciowego na wysokości rowka nerwu łokciowego wskazana jest diagnostyka różnicowa tych schorzeń. Bóle i parestezje pojawiające się w zakresie unerwienia nerwu pośrodkowego potwierdzają rozpoznanie zespołu cieśni nadgarstka [22,23].

Najczęściej klinicysta jest w stanie postawić diagnozę na podstawie samego wywiadu i badania fizykalnego, jednakże wskazane jest wykonanie dodatkowo zdjęć radiologicznych w dwóch projekcjach: przednio-tylnej i bocznej. W obrazie radiologicznym widoczne mogą być

zwapnienia wzdłuż przebiegu ścięgien i świadczą o przewlekłej postaci choroby. Występują one u około 20% pacjentów wymagających operacji [24].

Ultrasonografia jest standardowym badaniem w zespołach przeciążeniowych okolicy stawu łokciowego. U chorych z tendinopatią widoczne jest poszerzenie lub ścięczenie ścięgna, szczeliny lub zwapnienia w jego obrębie oraz obszary hipoechogeniczne związane z degeneracją włókien kolagenu oraz nieprawidłową strukturą ścięgna. Jest to związane z gromadzeniem proteoglikanów. Dokładniejszym badaniem jest USG w trybie Power Doppler, gdyż umożliwia wykazanie patologicznej neowaskularyzacji ścięgien. Za badaniem przemawia jego powszechna dostępność, szybkość badania oraz niski koszt wykonania. Park i wsp. wykazali w swojej pracy, że USG wykonane przez doświadczonego radiologa miało czułość, swoistość i wartość predykcyjną wynoszącą >90% dla rozpoznania zapalenia nadkłykcia przyśrodkowego [25]. Piśmiennictwo dotyczące diagnostyki ultrasonograficznej zapalenia nadkłykcia bocznego wskazuje, że USG ma czułość w granicach 64% do 88% w ocenie architektury przyczepów prostowników oraz specyficzność na poziomie 36% do 100% [26,27].

Rezonans magnetyczny, w przeciwieństwie do badania ultrasonograficznego, jest badaniem powtarzalnym i mniej zależnym od radiologa. Niestety, jego koszt czyni go mniej dostępnym [28]. Doskonale sprawdza się w ocenie sprawności kompleksu więzadeł pobocznych, określeniu stopnia rozerwania przyczepów prostowników oraz obrazowaniu innych zmian współistniejących w okolicy stawu łokciowego [11]. W sekwencji T2 miejsca przyczepu ścięgien generują wysoki sygnał, lecz rozszerzenie tego sygnału na sąsiadujące tkanki miękkie wskazuje na obrzęk obwodowy [29]. Obraz radiologiczny uzyskany w badaniu rezonansem magnetycznym zawsze wymaga korelacji z badaniem klinicznym, ponieważ u 14-54% bezobjawowych łokci wykazuje obrzęk w obrębie przyczepów prostowników [30,31]. Nie wykazano aby badanie MRI dostarczało użytecznych informacji w oceniu odpowiedzi na zastosowane leczenie, ponieważ zwiększony sygnał T2 może utrzymywać się tygodniami po ustąpieniu objawów [31]. Obrazowanie MRI jest pomocne w kwalifikowaniu pacjentów do leczenia operacyjnego.

Obecnie najczęściej stosowaną klasyfikacją kliniczną i funkcjonalną tendinopatii pozostaje klasyfikacja zaproponowana przez Blazina i wsp. w 1973 roku [32]. Klasyfikacja ta wyróżnia 4 etapy:

- 1) ból po aktywności sportowej;

- 2) ból na początku aktywności sportowej ustępujący wraz z rozgrzewką, a czasem pojawiający się ponownie wraz ze zmęczeniem;
- 3) ból w spoczynku i podczas aktywności;
- 4) zerwanie ścięgna.

Przydatna wydaje się również inna klasyfikacja, uwzględniająca chronologię występowania objawów klinicznych. Wyróżnia się w niej 3 etapy. W pierwszym, gdy objawy są obecne od 0 do 6 tygodni, tendinopatia jest określana jako "ostra". W kolejnym etapie, trwającym między 6 a 12 tygodni, jest określana jako podostra. Gdy dolegliwości są obecne ponad 3 miesiące uznawana jest za postać przewlekłą [33]. Nirschl i wsp. zaproponowali inny system podziału oparty na obrazie obserwowanym w trakcie zabiegu operacyjnego łokcia tenisisty oraz danych z wywiadu dotyczących czasu trwania i intensywności bólu:

Etap I : Tymczasowe podrażnienie

Etap II : Trwale zapalenie ścięgna – mniej niż 50% przekroju ścięgna

Etap III : Trwała tendinoza – większa niż 50% przekroju ścięgna

Etap IV : Częściowe lub całkowite zerwanie ścięgna.

Fazy bólu:

Faza I : łagodny ból po wysiłku fizycznym, <24h

Faza II : ból po aktywności fizycznej, >48h, ustępuje z rozgrzewką

Faza III : ból w trakcie wysiłku fizycznego, nie wpływa na aktywność

Faza IV : ból w trakcie wysiłku fizycznego, który wpływa na aktywność

Faza V : ból spowodowany wykonywaniem cięższych czynności życia codziennego

Faza VI : Przerwany ból w spoczynku, który nie zakłóca snu/ ból spowodowany wykonywaniem lekkich czynności życia codziennego

Faza VII : Stały ból spoczynkowy, zaburzający sen.

Nirschl wskazuje, że stany III i IV zazwyczaj wymagają leczenia operacyjnego. Do oceny bólu autor wykorzystuje standardową skalę analogową natężenia bólu VAS. Uważa on, iż utrzymujące się fazy IV i V bólu o natężeniu 5 lub większym wskazują na II lub III stopień patologii. Uporczywy ból w fazach VI i VII z natężeniem bólu 5 lub większym wskazuje na stadium III lub IV choroby [3].

4. Diagnostyka różnicowa

W diagnostyce różnicowej zespołów przeciążeniowych stawu łokciowego należy uwzględnić: zapalenie kaletki wyrostka łokciowego, radikulopatie C6 lub C7, zespół cieśni sześcienniej, neuropatie nerwu łokciowego lub pośrodkowego, zapalenie lub porażenie nerwu łokciowego, uwięźnięcie nerwu międzykostnego przedniego oraz zmiany pourazowe układu kostnego i więzadeł stabilizujących staw łokciowy. Ponadto, należy wykluczyć: problemy wewnątrzstawowe, do których zalicza się: zapalenie torebki stawowej, zapalenie błony maziowej stawu, artrofibrozę oraz obecność wolnych ciał w stawie, chorobę zwyrodnieniową i problemy dermatologiczne w okolicy stawu, w tym półpasiec [19].

5. Leczenie

5.1 Leczenie zachowawcze

W literaturze „łokieć tenisisty” uważany jest za samoograniczający się problem, który najlepiej leczyć zachowawczo, uzyskując poprawę u większości pacjentów w ciągu roku [34,35]. Nie istnieje jednak standardowy schemat leczenia nieoperacyjnego, który udowodnił swoją wyższość nad innymi. Prowadzi to do znacznych różnic w protokołach leczenia nieoperacyjnego [36]. Należy jednak wziąć pod uwagę pewne ogólne zasady leczenia. Początkowo ból i stan zapalny należy zwalczać zachowawczo. Stosuje się w tym celu: NLPZ, iniekcje steroidowe, okłady z lodu (brak potwierdzenia w badaniach na zwiększenie skuteczności leczenia), odpoczynek, laser (laser 904 nm może być korzystny w krótkim czasie w porównaniu z placebo, ale prawdopodobnie nie ma różnicy między laserem a innymi aktywnymi interwencjami w krótkim lub długim czasie [37]), ultradźwięki (podobnie jak w przypadku zastosowania lasera stosowanie ultradźwięków prawdopodobnie nie przynosi większych korzyści niż inne wymienione metody [37]), falę uderzeniową czy masaże. Obiecujące wyniki przynosi również terapia iniekcyjna osoczem bogatopłytkowym (PRP) [38]. Jeśli jednak objawy nie ustępowały po dłuższym okresie leczenia zachowawczego (tj. 6–12 miesięcy), należy przeprowadzić ponowną ocenę pod kątem interwencji chirurgicznej. Opisano wiele procedur chirurgicznych stosowanych w leczeniu zespołów przeciążeniowych.

Większość z nich w łokciu tenisisty polega na usunięciu zmienionej chorobowo tkanki ECRB z dekortykacją nadkłykcia bocznego. Procedura ta może być wykonana metodami otwartymi, przezskórnymi i artroskopowymi.

Według doświadczenia Nirschla i współpracowników terapia zachowawcza jest skuteczna u około 95% pacjentów z łokciem tenisisty. Jej celem jest obniżenie napięcia na które narażona jest tkanka oraz przywrócenie jej elastyczności i wytrzymałości. Zasady leczenia określa akronim PRICEMM: Protection, Rest, Ice, Compression, Elevation, Medication and Modalities. (Ochrona, Odpoczynek, Lód, Ucisk, Uniesienie, Leki tj. niesteroidowe leki przeciwzapalne i fizykoterapia). W redukcji bólu pomocne mogą być szyny wyprostne nadgarstka i stabilizatory, które utrzymują nadgarstek w pozycji wyprostnej eliminując w ten sposób napięcie mięśniowe w spoczynku. Badanie EMG potwierdziło redukcję napięcia mięśniowego [39,40]. Tureckie badania wskazują, że ortezy ortopedyczne mogą być dobrą strategią pomagającą przeczekać naturalny przebieg dolegliwości związanych z łokciem tenisisty. Podkreślają również brak przewagi w efektach leczniczych opaski na nadkłykciec nad szyną nadgarstka, jednocześnie sugerując przy tym, że może być ona bardziej praktyczna i kosmetycznie akceptowalna [41]. Luginbuhl i wsp. pracujący w Szwajcarii nie stwierdzili żadnego efektu u pacjentów leczonych ćwiczeniami wzmacniającymi mięśnie prostowników i bandażowaniem przedramienia i stwierdzili, że pacjenci mają tendencję do poprawy z czasem, niezależnie od stosowanego leczenia [42].

Podstawą leczenia w “łokciu tenisisty” jest podawanie doustnych NLPZ. Brakuje bezpośrednich porównań pomiędzy skutecznością terapii doustnymi i miejscowymi NLPZ. [43]. Zaobserwowano ustąpienie objawów bólowych w początkowym stadium choroby przy stosowaniu miejscowych NLPZ [44]. Alternatywnym leczeniem są iniekcje kortykosteroidów w miejscu największej tkliwości. Hay i wsp. opracowali badanie randomizowane w celu oceny skuteczności iniekcji steroidów i naproksenu 500mg p.o. w leczeniu “łokcia tenisisty”. Po upływie 12 miesięcy niezależnie od zastosowanego początkowego leczenia, stan zdrowotny pacjentów poprawił się. Wczesne leczenie za pomocą miejscowych iniekcji steroidowych powodowało szybsze ustępowanie objawów, ale nie miało wpływu na wynik długoterminowy. Jedynie u niewielkiego odsetka pacjentów nie uzyskano odpowiedzi na początkowe wstrzyknięcia [45].

Inną popularną metodą leczenia bólu i stanu zapalnego w zespołach przeciążeniowych łokcia jest pozaustrojowa fala uderzeniowa (ang. Extracorporeal Shock Wave Treatment, ECSWT). Mechanizm działania tej metody nie jest w pełni poznany, ale opisano wiele

mechanizmów wyjaśniających jej działanie, w tym bezpośrednią stymulację gojenia, neowaskularyzację, bezpośrednie działanie supresyjne na nocyceptory oraz mechanizm hiperstymulacji, który blokowałby mechanizm kontroli bramek. Może on stymulować neowaskularyzację w prawidłowym połączeniu ścięgno-kość poprzez uwalnianie czynników wzrostu [46]. Pettrone i wsp. w swoim badaniu na grupie 114 randomizowanych pacjentów po 12 tygodni obserwacji wywnioskował, że terapia falą uderzeniową o niskiej dawce bez znieczulenia jest bezpieczną i skuteczną metodą leczenia przewlekłego zapalenia nadkłykcia bocznego [47]. Inne badanie przeprowadzone przez zespół z Iranu na grupie 40 pacjentów w krótkoterminowym okresie leczenia (codziennie przez 7 dni) wskazuje, że pozaustrojowa fala uderzeniowa redukuje ból i poprawia jakość codziennego życia [48]. Natomiast Haake i wsp. przeprowadzili randomizowane, wieloośrodkowe badanie o układzie grup równoległych obejmujące 272 pacjentów, w którym terapia pozaustrojowa falą uderzeniową była nieskuteczna w leczeniu zapalenia nadkłykcia bocznego kości ramiennej. Sugerują oni, że wcześniejsze doniesienia o skuteczności terapii wydają się wynikać z niewłaściwego projektu badania [49]. Istnieją kontrowersje kliniczne co do tego, która metoda terapii falą uderzeniową jest najbardziej skuteczna.

Istotnym elementem w strategii leczenia zespołów przeciążeniowych łokcia jest wspieranie regeneracji uszkodzonych tkanek. Rozpoczęcie tej części planu leczenia następuje po ustąpieniu stanu zapalnego i kontroli bólu (zazwyczaj 1-2 tyg w przypadku “łokcia tenisisty”). Regenerację stymuluje się poprzez pobudzenie proliferacji elementów naczyniowych, fibroblastów i wzmoczenie odkładania kolagenu. Osiąga się to poprzez zastosowanie ćwiczeń rehabilitacyjnych, pozaustrojowej fali uderzeniowej, ćwiczeń aerobowych i ogólnych oraz unikanie przeciążeń. Przegląd systematyczny wykonany przez Raman i wsp. wskazał istnienie umiarkowanych dowodów naukowych sugerujących stosowanie izotonicznych ćwiczeń ekscentrycznych jako zasadnego programu leczenia “łokcia tenisisty” oraz słabe dowody na stosowanie ćwiczeń izokinetycznych i izometrycznych. W sześciu z dziewięciu badań, które dotyczyły ćwiczeń izotonicznych, stwierdzono, że program ćwiczeń w zakresie od 6-12 tygodni z trzema zestawami ćwiczeń składającymi się z 10-15 powtórzeń jest skuteczny w leczeniu zespołu przeciążeniowego bocznego nadkłykcia. Tak więc protokół ćwiczeń ekscentrycznych wykonywanych w trzech zestawach po 10-15 powtórzeń dziennie przez okres od 6 do 12 tygodni ma aktualnie najlepsze dowody potwierdzające. Autorzy podkreślili, że potrzebne są dalsze wysokiej jakości badania spełniające powyższe kryteria i opisujące wyniki badań z zastosowaniem

kryteriów CONSORT, jeśli chcemy uzyskać lepsze zalecenia dotyczące optymalnego stosowania ćwiczeń w zespołach przeciążeniowych [50]. Croisier i wsp., opisali wyniki izokinetycznego programu ćwiczeń ekscentrycznych opartego na bardzo małych obciążeniach i małych prędkościach, stosowanego trzy razy w tygodniu. Potwierdzili skuteczność programu izokinetycznego treningu ekscentrycznego w krótkoterminowym czasie oraz jego wyższą skuteczność w porównaniu z programem ćwiczeń niewzmacniających [51].

Ostatnią opisaną metodą leczenia zachowawczego, stosowaną w szczególności w przewlekłym stanie choroby, są iniekcje osoczem bogatopłytkowym. Jest to autologiczny preparat uzyskiwany z własnej krwi chorego. Wyróżnia się dwa rodzaje: osocze bogatopłytkowe z dużą zawartością leukocytów (LR-PRP) oraz z minimalną zawartością leukocytów (LP-PRP). Płytki krwi zawierają w swoich alfa-granulach różnorodne, bioaktywne cząsteczki, takie jak czynniki wzrostu i inne cytokiny biorące udział w gojeniu zapalenia, proliferacji komórkowej i przebudowy tkanek [52]. PRP może promować neowaskularyzację, a także zwiększać dopływ krwi i substancji odżywczych do ścięgna. Peerbooms i wsp. [53] przeprowadzili randomizowane prospektywne, kontrolowane badanie w celu określenia skuteczności PRP w porównaniu z iniekcjami kortykosteroidów u chorych z przewlekłym zapaleniem nadkłykcia boczego. Użyto autologicznego koncentratu płytkowego utworzonego techniką pepping. Skuteczne leczenie definiowano jako ponad 25% redukcję wyniku bólowego w wizualnej skali analogowej (VAS) lub w skali DASH bez konieczności ponownej interwencji po roku. Wyniki wykazały, że według skali bólu VAS redukcję bólu odniosło 24 z 49 pacjentów (49%) w grupie kortykosteroidów i 37 z 51 pacjentów (73%) w grupie PRP, co było istotne statystycznie ($P < 0,001$). Ponadto, według punktacji DASH, 25 z 49 pacjentów (51%) w grupie kortykosteroidów i 37 z 51 pacjentów (73%) w grupie PRP odniosło sukces, co również było istotnie różne ($P = 0,005$). W grupie kortykosteroidów początkowo efekt terapeutyczny był lepszy, po czym nastąpił spadek efektywności, podczas gdy w grupie PRP następowała stopniowa poprawa. Inne badanie oceniające efektywność osocza bogatopłytkowego w przewlekłej formie łokcia tenisisty przyniosło pozytywne wyniki. W eksperymencie objętych było łącznie 230 pacjentów w okresie 5 lat w 12 ośrodkach. Wszyscy włączeni do badania mieli co najmniej 3 miesięczny wywiad chorobowy z objawami, a terapie konwencjonalne nie przynosiły rezultatów. PRP był przygotowany z pełnej krwi żyłnej i zawierał zarówno skoncentrowane płytki krwi, jak i leukocyty. W badaniu nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy grupą z PRP i bez PRP w

12 tygodniu, lecz w 24 tygodniu stwierdzono istotną kliniczną poprawę u pacjentów leczonych PRP wzbogaconymi leukocytami w porównaniu z aktywną grupą kontrolną [54]. Niestety, znaczne różnice między dostępnymi systemami komercyjnymi i różnice w technice otrzymywania osocza utrudniają wyciągnięcie jednoznacznych wniosków. Wyniki dotyczące stosowania osocza bogatopłytkowego są obiecujące, jednakże konieczne są dalsze badania w celu pełnego potwierdzenia efektywności PRP. Wadą tej terapii może być jej wyższa cena w porównaniu do wcześniej wymienionych metod leczenia zachowawczego.

5.2 Leczenie Operacyjne

Wdrożenie leczenia operacyjnego w przypadku „łokcia tenisisty” jest uzasadnione gdy: natężenie bólu powoduje ograniczenie w wykonywaniu codziennych czynności lub ogranicza uprawianie sportu oraz lokalizacja bólu jest wyraźna w połączeniu z tkliwością ukierunkowaną na obszary anatomiczne prostownika promieniowego krótkiego nadgarstka i prostownika palców. Najczęstszym wskazaniem do leczenia zabiegowego jest nieoperacyjne postępowanie trwające 6 miesięcy nie przynoszące efektu [19]. Nowsze badania sugerują żeby wydłużyć ten okres do 12 miesięcy [55].

Przeciwwskazaniami do leczenia operacyjnego są:

- nieodpowiedni program nieoperacyjny,
- pacjenci nieprzestrzegający zaleceń (w szczególności w odniesieniu do modyfikacji aktywności)
- objawy o niejednoznacznej lokalizacji

W “łokciu tenisisty” celem zarówno metody otwartej, jak i artroskopowej, jest uwolnienie zwyrodniałego ścięgna ECRB. Technika otwarta wymaga 2-3 cm nacięcia nad zewnętrznym wyrostkiem łokcia. Mięśnie powierzchowne zostają uniesione, aby odsłonić znajdujące się pod nimi zdegenerowane ścięgno ECRB. Zmieniona chorobowa tkanka ścięgna ECRB jest wycinana.

Inną metodą operacji otwartej jest technika operacyjna wg procedury Nirschla. Polega na wykonaniu ok. 4cm nacięcia skóry w okolicy nadkłykcia bocznego. Następnie przecina się powięź i torebkę stawową nad nadkłykiem, tak aby wyeksponować zajęte procesem degeneracyjnym mięśnie (mięsień prostownik wspólny palców, m. prostownik promieniowy krótki nadgarstka). W zależności od zastanych zmian degeneracyjnych operator może wyciąć zniszczony fragment ścięgna, przeciąć je lub wydłużyć używając do tego specjalnych kotwic.

Wszelkie zmiany zwyrodnieniowe lub zwapnienia zostają usunięte. Po wykonaniu czynności naprawczych wszystkie tkanki są zszywane. Kolejną techniką operacyjną jest mini-otwarta metoda wg Nirschla. W trakcie zabiegu wykonywane jest ok. 2,5 cm. nacięcie skóry, tkanki podskórnej i przegrody międzymięśniowej nad nadkłykiem bocznym kości ramiennej, tak aby go całkowicie uwidocznić. Cięcie jest proste, zlokalizowane centralnie nad nadkłykiem bocznym, przechodzące przednio-przyśrodkowo względem nadkłyka bocznego. Istotne jest nie wykonywać cięcia zbyt dystalnie. Jest ono nachylone pod kątem ok. 30 stopni przednio-przyśrodkowo do osi kości ramiennej. Sednem operacji jest identyfikacja i wycięcie tkanek wywołujących ból ścięgna. Najczęściej ulegającą uszkodzeniu tkanką w oparciu o doświadczenie Nirschla jest przyczep ECRB i w połowie przypadków przedni brzeg mięśnia prostownika palców oraz sporadycznie dolna strona mięśnia prostego promieniowego długiego. Zdegenerowany fragment przyczepu mięśnia prostownika promieniowego krótkiego nadgarstka zostaje odseparowany od kości i wycięty. W miejscu odsłoniętego przyczepu kostnego lekarz wykonuje od 4 do 5 nawierceń kości, które skutkują lepszym ukrwieniem w miejscu ubytku mięśnia i przyspieszą proces zablizniania i regeneracji ścięgna. Po zabiegu wszystkie tkanki są oczyszczane i po kolei zaszywane. Według jego doniesień owa technika operacyjna niesie takie same korzyści co artroskopia przy niższych kosztach i niższym ryzyku powikłań [3].

Artroskopia w technice „dziurki od klucza” polega na wprowadzeniu do łokcia teleskopu chirurgicznego wraz z narzędziami przez dwa 5 mm trokary. Następnie dokonuje się oględzin stawu łokciowego i uwalnia od wewnątrz ścięgno ECRB, które znajduje się tuż za torebką stawową. Wszelkie inne problemy wykryte w obrębie stawu łokciowego (np. ubytki chrząstki) mogą zostać usunięte w tym samym czasie. Zabieg artroskopowy pozwala na pełne badanie wewnątrzstawowe, w tym ocenę stabilności więzadłowej. Nie narusza również ścięgna mięśnia prostego. Podobnie jak w przypadku procedury otwartej, zmieniona chorobowo tkanka jest całkowicie usuwana, a leżąca u jej podłoża kość jest dekortykowana. W badaniu na zwłokach, Kuklo i wsp. [56] wykazali skuteczność i bezpieczeństwo tej techniki, wykonując odpowiednie uwolnienie wszystkich ścięgien i odpowiednią dekortykację we wszystkich próbkach oprócz jednej. Ponadto nie stwierdzono naruszenia kompleksu więzadeł pobocznych, co jest znanym potencjalnym powikłaniem techniki otwartej.

Metoda przezskórna uwolnienia “łokcia tenisisty” została opisana przez Nazara i wsp. [57] i jej wyniki wskazują na pozytywny efekt terapeutyczny u większości pacjentów. Badanie obejmowało 30 operacji łokci u 24 pacjentów w okresie od 2003 do 2009. Wykonano

nacięciu skóry o długości jednego centymetra. Następnie, przesuwając końcówkę ostrza do przodu i dołu od nadkłykcia bocznego, dokonano całkowitego uwolnienia prostownika wspólnego. Dalsze dystalne przemieszczanie ścięgna prostownika wspólnego zostało osiągnięte przez wykonanie manipulacji Milla, która polega na wymuszonym, pełnym wyproście łokcia z przedramieniem w pełnej pronacji oraz nadgarstkiem i palcami utrzymywanymi w zgięciu. Pod koniec zabiegu pomiędzy nadkłykciem bocznym, a ścięgnami zaobserwowano łatwo wyczuwalną lukę o średniej wielkości jednego centymetra. Nie zastosowano opaski uciskowej w trakcie zabiegu. Nie zalecano stosowania szyn na nadgarstek lub łokieć. 87% pacjentów odczuwało całkowitą ulgę w bólu. Po operacji nie odnotowano żadnych poważnych komplikacji. Na podstawie przeglądu literatury można stwierdzić, że przezskórne uwolnienie jest bezpieczną i skuteczną procedurą. Jedną z wad tej procedury jest brak możliwości leczenia współistniejącej patologii w obrębie tkanek [58,59].

Dunkow i wsp. porównali wyniki techniki przezskórnej i otwartej operacji łokcia tenisisty. Ich randomizowane badanie obejmowało 24 otwarte i 23 przezskórne uwolnienia, kontrolowane przez 12 miesięcy prospektywnie. Wynioskowali, że grupa leczona przezskórną metodą miała znacząco lepsze rezultaty: lepsze podstawowe wyniki w skali DASH i w skali sportowej DASH oraz krótszy czas nieobecności w pracy (2 tygodnie w porównaniu z 5 tygodniami) [60].

Badanie porównawcze efektu leczniczego dla artroskopii, klasycznej operacji i przezskórnej łokcia tenisisty zostało opracowane przez Szabo i wsp. Pacjenci byli obserwowani przez co najmniej 2 lata po artroskopowym (n=41), otwartym (n=38) lub przezskórnym (n=23) uwolnieniu nadkłykcia bocznego. W grupie artroskopowej koszt był o 23% większy, a czas założenia opaski uciskowej 3 razy dłuższy przy takim samym odsetku powodzeń i niepowodzeń. Wyniki ich pracy nie faworyzują żadnej z technik. Każda ma swoje wady i zalety i powinna być dopasowana do stanu pacjenta, umiejętności operatora i kosztów. Jednym z głównych ograniczeń tego badania jest fakt, że były one nierandomizowane oraz retrospektywne [61]. Peart i wsp. [62] przeprowadzili retrospektywne badanie porównawcze otwartego (46 pacjentów) i artroskopowego uwolnienia (29 pacjentów). Po 6 miesiącach procedury dały statystycznie identyczne wyniki, z prawie 70% dobrym lub doskonałym wynikiem w przypadku obu procedur. Korzyścią przemawiającą za metodą artroskopową jest fakt, że pacjenci wcześniej wracali do aktywności sportowej lub zawodowej.

W przypadku łokcia golfisty uwolnienie jest wykonywane techniką otwartą. Nacięcie o długości 7 cm jest wykonywane nad nadkłykciem przyśrodkowym łokcia. Ścięgno jest

sprawdzone pod kątem obecności zwyrodniałych tkanek, które są usuwane. Miejsce przyczepu ścięgna do kości jest naprawiane. W przypadku współistniejących objawów uwięzienia lub podrażnienia nerwu łokciowego, zostaje on uwolniony w tym samym czasie. Brakuje literatury opisującej leczenie łokcia golfisty metodą artroskopową.

Jedna z prac naukowych potwierdza skuteczność przezskórnej metody operacyjnej w uwolnieniu przyczepów zginaczy na nadkłykcium przyśrodkowym w łokciu golfisty. Ten przezskórny zabieg operacyjny został przeprowadzony w warunkach ambulatoryjnych z zastosowaniem znieczulenia miejscowego i opaski uciskowej pneumatycznej. Delikatne zakrzywione nacięcie o długości 0,5cm zostało wykonane bezpośrednio nad nadkłykcium przyśrodkowym. Odsłonięto początek zginacza i całkowicie podzielono go poprzecznie blisko jego przyczepu do nadkłykcia przyśrodkowego. Nie usunięto kości ani tkanek. Na 34 pacjentów w tym badaniu, wynik był doskonały dla 30 pacjentów i dobry dla 4 (ocena według Mayo Elbow Performance index, w której kliniczne informacje są oceniane w 100 punktowej skali: 100-90 doskonały, 75-89 dobry) [63].

Nirschl i współpracownicy zebrali 1300 przypadków klinicznych (1000 „łokieć tenisisty” i 300 „łokieć golfisty”). Z grupy dotkniętej zapaleniem nadkłykcia bocznego 85% pacjentów doświadczyło pełnego złagodzenia bólu i powrotu pełnej siły. Dodatkowe 12% osiągnęło znaczne złagodzenie bólu i powrotu siły lecz nie całkowitej. W owej grupie ulga zwykle pozwalała na powrót do intensywnego uprawiania sportu. Pozostałe 3% nie doświadczyło ulgi w bólu ani poprawy siły. Autor nie zauważył nasilenia objawów w stosunku do sytuacji sprzed operacji. Wyniki dotyczące efektu leczniczego po operacji w przypadku zapalenia nadkłykcia przyśrodkowego są podobne, ale mają nieco wyższy wskaźnik braku poprawy (5%). Z powikłań pooperacyjnych odnotowano rzadkie przypadki przejściowego podskórnego gromadzenia się płynu maziowego, oraz w jednym przypadku neuropraksję nerwu pośrodkowego wtórnie do znieczulenia [3].

6. Podsumowanie

Patoanatomia tendinopatii przeciążeniowej to niezapalna hiperplazja angiofibroblastyczna. Obszary nieprawidłowości w obrębie łokcia są specyficzne i obejmują kompleks ECRB-EDC bocznie, mięsień zginacz promieniowy nadgarstka przyśrodkowo oraz mięsień nawrotny obły. Zespoły przeciążeniowe są samoograniczającymi się schorzeniami, ustępującymi zazwyczaj samoistnie w ciągu roku.. Celem leczenia nieoperacyjnego jest

rewitalizacja patologicznie zmienionej tkanki ścięgnistej. Podstawą leczenia są rehabilitacyjne ćwiczenia oporowe z progresją programu ćwiczeń, zabiegi fizykalne i stosowanie ortez. Skuteczne w zwalczaniu bólu są NLPZ oraz miejscowe iniekcje kortykosteroidów. Terapie PRP wydają się być skuteczne w opornych tendinopatiach, ale są ograniczone wysokimi kosztami oraz brakiem dużych, definitywnych badań. W przypadku niepowodzenia leczenia zachowawczego, interwencje chirurgiczne są bardzo skuteczne. Wyróżnia się 3 główne metody operacyjne: otwarta, artroskopowa i przezskórna oraz wiele ich różnych wariacji stosowanych przez operatorów. Nie wykazano przewagi jednej metody nad innymi, jednakże indywidualne dostosowanie metody do pacjenta może przynieść lepsze rezultaty.

Konceptualizacja, MZ, KP; metodologia, MZ; dochodzenie AH, KP, MZ, ZS, KK, BK, ŁM, AT, AJ; przechowywanie danych, KK, AH; pisanie – opracowanie autorskie, AH, KP, MZ, ZS, KK, BK, AJ, AT; pisanie — recenzja i redagowanie, ŁM, AH, KP, ZS; wizualizacja, ŁM; nadzór, MZ; administracja projektami, MZ; Wszyscy autorzy przeczytali i zgodzili się na opublikowaną wersję manuskryptu.

Finansowanie

Badania te nie otrzymały żadnego zewnętrznego finansowania.

Oświadczenie instytucjonalnej komisji rewizyjnej

Nie dotyczy.

Oświadczenie o świadomej zgodzie

Nie dotyczy.

Oświadczenie o dostępności danych

Nie dotyczy.

Konflikt interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Bibliografia

1. Verhaar JA. Tennis elbow. Anatomical, epidemiological and therapeutic aspects. *Int Orthop*. 1994 Oct;18(5):263-7. doi: 10.1007/BF00180221. PMID: 7852001.
2. Stegink-Jansen CW, Jung B, Somerson JS. Translation of Runge's 1873 publication "On the etiology and treatment of writer's cramp": The first description of "tennis elbow". *Clin Anat*. 2022 Apr;35(3):316-322. doi: 10.1002/ca.23830. Epub 2022 Jan 7. PMID: 34967051.
3. Nirschl RP, Ashman ES. Elbow tendinopathy: tennis elbow. *Clin Sports Med*. 2003 Oct;22(4):813-36. doi: 10.1016/s0278-5919(03)00051-6. PMID: 14560549.
4. A. Nowakowski, T. Mazurek, *Orthopaedics and traumatology textbook for medical students (org. Ortopedia i traumatologia podręcznik dla studentów medycyny)*, Poznań 2017, str 524
5. Bożena Targońska-Stępnik, Cezary Stępnik, Maria Majdan, *Tendinopathies (org. Tendinopatie)*, *Medycyna po Dyplomie Nr 10 (październik) / 2012*
6. Kraushaar BS, Nirschl RP. Tendinosis of the elbow (tennis elbow). Clinical features and findings of histological, immunohistochemical, and electron microscopy studies. *J Bone Joint Surg Am*. 1999 Feb;81(2):259-78. PMID: 10073590.
7. Longo UG, Franceschetti E, Rizzello G, Petrillo S, Denaro V. Elbow tendinopathy. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2012 Sep 10;2(2):115-20. PMID: 23738284; PMCID: PMC3666513.
8. Alizadehkhayat O, Frostick SP. Electromyographic assessment of forearm muscle function in tennis players with and without Lateral Epicondylitis. *J Electromyogr Kinesiol*. 2015 Dec;25(6):876-86. doi: 10.1016/j.jelekin.2015.10.013. Epub 2015 Oct 28. PMID: 26559462.
9. Nimura A, Fujishiro H, Wakabayashi Y, Imatani J, Sugaya H, Akita K. Joint capsule attachment to the extensor carpi radialis brevis origin: an anatomical study with possible implications regarding the etiology of lateral epicondylitis. *J Hand Surg Am*. 2014 Feb;39(2):219-25. doi: 10.1016/j.jhsa.2013.11.036. PMID: 24480683.
10. Ando R, Arai T, Beppu M, Hirata K, Takagi M. Anatomical study of arthroscopic surgery for lateral epicondylitis. *Hand Surg*. 2008;13(2):85-91. doi: 10.1142/S021881040800392X. PMID: 19054839.
11. Qi L, Zhu ZF, Li F, Wang RF. MR imaging of patients with lateral epicondylitis of the elbow: is the common extensor tendon an isolated lesion? *PLoS One*. 2013 Nov 14;8(11):e79498. doi: 10.1371/journal.pone.0079498. PMID: 24244512; PMCID: PMC3828358.
12. Ollivierre CO, Nirschl RP. Tennis elbow. Current concepts of treatment and rehabilitation. *Sports Med*. 1996 Aug;22(2):133-9. doi: 10.2165/00007256-199622020-00006. PMID: 8857707.
13. Herquelot E, Bodin J, Roquelaure Y, Ha C, Leclerc A, Goldberg M, Zins M, Descatha A. Work-related risk factors for lateral epicondylitis and other cause of elbow pain in the

working population. *Am J Ind Med.* 2013 Apr;56(4):400-9. doi: 10.1002/ajim.22140. Epub 2012 Nov 13. PMID: 23152138.

14. Shiri R, Viikari-Juntura E, Varonen H, Heliövaara M. Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study. *Am J Epidemiol.* 2006 Dec 1;164(11):1065-74. doi: 10.1093/aje/kwj325. Epub 2006 Sep 12. PMID: 16968862

15. Amin NH, Kumar NS, Schickendantz MS. Medial epicondylitis: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2015 Jun;23(6):348-55. doi: 10.5435/JAAOS-D-14-00145. PMID: 26001427.

16. Wolf JM, Mountcastle S, Burks R, Sturdivant RX, Owens BD. Epidemiology of lateral and medial epicondylitis in a military population. *Mil Med.* 2010 May;175(5):336-9. doi: 10.7205/milmed-d-09-00086. PMID: 20486505.

17. Kiel J, Kaiser K. Golfers Elbow. 2022 Jun 27. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 30085542.

18. Alizadehkhayat O, Frostick SP. Electromyographic assessment of forearm muscle function in tennis players with and without Lateral Epicondylitis. *J Electromyogr Kinesiol.* 2015 Dec;25(6):876-86. doi: 10.1016/j.jelekin.2015.10.013. Epub 2015 Oct 28. PMID: 26559462.

19. Calfee RP, Patel A, DaSilva MF, Akelman E. Management of lateral epicondylitis: current concepts. *J Am Acad Orthop Surg.* 2008 Jan;16(1):19-29. doi: 10.5435/00124635-200801000-00004. PMID: 18180389.

20. Brummel J, Baker CL 3rd, Hopkins R, Baker CL Jr. Epicondylitis: lateral. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2014 Sep;22(3):e1-6. doi: 10.1097/JSA.000000000000024. PMID: 25077751.

21. Gardner RC. Tennis elbow: diagnosis, pathology and treatment. Nine severe cases treated by a new reconstructive operation. *Clin Orthop Relat Res.* 1970 Sep-Oct;72:248-53. PMID: 5459792.

22. Budoff JE, Hicks JM, Ayala G, Kraushaar BS. The reliability of the "Scratch test". *J Hand Surg Eur Vol.* 2008 Apr;33(2):166-9. doi: 10.1177/1753193408087108. PMID: 18443057.

23. Polkinghorn BS. A novel method for assessing elbow pain resulting from epicondylitis. *J Chiropr Med.* 2002 Summer;1(3):117-21. doi: 10.1016/S0899-3467(07)60015-9. PMID: 19674572; PMCID: PMC2646935.

24. GOLDIE I. EPICONDYLITIS LATERALIS HUMERI (EPICONDYLALGIA OR TENNIS ELBOW). A PATHOGENETICAL STUDY. *Acta Chir Scand Suppl.* 1964;57:SUPPL 339:1+. PMID: 14192714.

25. Park GY, Lee SM, Lee MY. Diagnostic value of ultrasonography for clinical medial epicondylitis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008 Apr;89(4):738-42. doi: 10.1016/j.apmr.2007.09.048. PMID: 18374006.

26. Miller TT, Shapiro MA, Schultz E, Kalish PE. Comparison of sonography and MRI for diagnosing epicondylitis. *J Clin Ultrasound.* 2002 May;30(4):193-202. doi: 10.1002/jcu.10063. PMID: 11981928.

27. Levin D, Nazarian LN, Miller TT, O'Kane PL, Feld RI, Parker L, McShane JM. Lateral epicondylitis of the elbow: US findings. *Radiology*. 2005 Oct;237(1):230-4. doi: 10.1148/radiol.2371040784. Epub 2005 Aug 18. PMID: 16118152.
28. Miller TT, Shapiro MA, Schultz E, Kalish PE. Comparison of sonography and MRI for diagnosing epicondylitis. *J Clin Ultrasound*. 2002 May;30(4):193-202. doi: 10.1002/jcu.10063. PMID: 11981928.
29. Walz DM, Newman JS, Konin GP, Ross G. Epicondylitis: pathogenesis, imaging, and treatment. *Radiographics*. 2010 Jan;30(1):167-84. doi: 10.1148/rg.301095078. PMID: 20083592.
30. Steinborn M, Heuck A, Jessel C, Bonel H, Reiser M. Magnetic resonance imaging of lateral epicondylitis of the elbow with a 0.2-T dedicated system. *Eur Radiol*. 1999;9(7):1376-80. doi: 10.1007/s003300050851. PMID: 10460377.
31. Savnik A, Jensen B, Nørregaard J, Egund N, Danneskiold-Samsøe B, Bliddal H. Magnetic resonance imaging in the evaluation of treatment response of lateral epicondylitis of the elbow. *Eur Radiol*. 2004 Jun;14(6):964-9. doi: 10.1007/s00330-003-2165-4. Epub 2003 Dec 11. PMID: 14669038.
32. Blazina ME, Kerlan RK, Jobe FW, Carter VS, Carlson GJ. Jumper's knee. *Orthop Clin North Am*. 1973 Jul;4(3):665-78. PMID: 4783891.
33. Kaux JF, Forthomme B, Goff CL, Crielaard JM, Croisier JL. Current opinions on tendinopathy. *J Sports Sci Med*. 2011 Jun 1;10(2):238-53. PMID: 24149868; PMCID: PMC3761855.
34. Smidt N, van der Windt DA, Assendelft WJ, Devillé WL, Korthals-de Bos IB, Bouter LM. Corticosteroid injections, physiotherapy, or a wait-and-see policy for lateral epicondylitis: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2002 Feb 23;359(9307):657-62. doi: 10.1016/S0140-6736(02)07811-X. PMID: 11879861.
35. Coonrad RW, Hooper WR. Tennis elbow: its course, natural history, conservative and surgical management. *J Bone Joint Surg Am*. 1973 Sep;55(6):1177-82. PMID: 4758032.
36. Bisset L, Paungmali A, Vicenzino B, Beller E. A systematic review and meta-analysis of clinical trials on physical interventions for lateral epicondylalgia. *Br J Sports Med*. 2005 Jul;39(7):411-22; discussion 411-22. doi: 10.1136/bjsm.2004.016170. PMID: 15976161; PMCID: PMC1725258.
37. Bisset LM, Vicenzino B. Physiotherapy management of lateral epicondylalgia. *J Physiother*. 2015 Oct;61(4):174-81. doi: 10.1016/j.jphys.2015.07.015. Epub 2015 Sep 8. PMID: 26361816.
38. Mishra A, Pavelko T. Treatment of chronic elbow tendinosis with buffered platelet-rich plasma. *Am J Sports Med*. 2006 Nov;34(11):1774-8. doi: 10.1177/0363546506288850. Epub 2006 May 30. PMID: 16735582.
39. van Elk N, Faes M, Degens H, Kooloos JG, de Lint JA, Hopman MT. The application of an external wrist extension force reduces electromyographic activity of wrist extensor muscles

- during gripping. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2004 May;34(5):228-34. doi: 10.2519/jospt.2004.34.5.228. PMID: 15189014.
40. Groppe JL, Nirschl RP. A mechanical and electromyographical analysis of the effects of various joint counterforce braces on the tennis player. *Am J Sports Med.* 1986 May-Jun;14(3):195-200. doi: 10.1177/036354658601400303. PMID: 3752358.
41. Altan L, Kanat E. Conservative treatment of lateral epicondylitis: comparison of two different orthotic devices. *Clin Rheumatol.* 2008 Aug;27(8):1015-9. doi: 10.1007/s10067-008-0862-8. Epub 2008 Mar 26. PMID: 18365136.
42. Luginbühl R, Brunner F, Schneeberger AG. No effect of forearm band and extensor strengthening exercises for the treatment of tennis elbow: a prospective randomised study. *Chir Organi Mov.* 2008 Jan;91(1):35-40. doi: 10.1007/s12306-007-0006-3. Epub 2008 Feb 10. PMID: 18320371.
43. Pattanittum P, Turner T, Green S, Buchbinder R. Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) for treating lateral elbow pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 May 31;2013(5):CD003686. doi: 10.1002/14651858.CD003686.pub2. PMID: 23728646; PMCID: PMC7173751.
44. Green S, Buchbinder R, Barnsley L, Hall S, White M, Smidt N, Assendelft W. Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) for treating lateral elbow pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002;(2):CD003686. doi: 10.1002/14651858.CD003686. Update in: *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;5:CD003686. PMID: 12076503.
45. Hay EM, Paterson SM, Lewis M, Hosie G, Croft P. Pragmatic randomised controlled trial of local corticosteroid injection and naproxen for treatment of lateral epicondylitis of elbow in primary care. *BMJ.* 1999 Oct 9;319(7215):964-8. doi: 10.1136/bmj.319.7215.964. PMID: 10514160; PMCID: PMC28251.
46. Notarnicola A, Moretti B. The biological effects of extracorporeal shock wave therapy (eswt) on tendon tissue. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2012 Jun 17;2(1):33-7. PMID: 23738271; PMCID: PMC3666498.
47. Pettrone FA, McCall BR. Extracorporeal shock wave therapy without local anesthesia for chronic lateral epicondylitis. *J Bone Joint Surg Am.* 2005 Jun;87(6):1297-304. doi: 10.2106/JBJS.C.01356. PMID: 15930540.
48. Razavipour M, Azar MS, Kariminasab MH, Gaffari S, Fazli M. The Short Term Effects of Shock-Wave Therapy for Tennis Elbow: a Clinical Trial Study. *Acta Inform Med.* 2018;26(1):54-56. doi: 10.5455/aim.2018.26.54-56. PMID: 29719315; PMCID: PMC5869227.
49. Haake M, König IR, Decker T, Riedel C, Buch M, Müller HH; Extracorporeal Shock Wave Therapy Clinical Trial Group. Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis : a randomized multicenter trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2002 Nov;84(11):1982-91. doi: 10.2106/00004623-200211000-00012. PMID: 12429759.
50. Raman J, MacDermid JC, Grewal R. Effectiveness of different methods of resistance exercises in lateral epicondylitis--a systematic review. *J Hand Ther.* 2012 Jan-Mar;25(1):5-25; quiz 26. doi: 10.1016/j.jht.2011.09.001. Epub 2011 Nov 9. PMID: 22075055.

51. Croisier JL, Foidart-Dessalle M, Tinant F, Crielaard JM, Forthomme B. An isokinetic eccentric programme for the management of chronic lateral epicondylar tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2007 Apr;41(4):269-75. doi: 10.1136/bjism.2006.033324. Epub 2007 Jan 15. PMID: 17224433; PMCID: PMC2658962.
52. Tarpada SP, Morris MT, Lian J, Rashidi S. Current advances in the treatment of medial and lateral epicondylitis. *J Orthop.* 2018 Feb 2;15(1):107-110. doi: 10.1016/j.jor.2018.01.040. PMID: 29657450; PMCID: PMC5895908.
53. Peerbooms JC, Sluimer J, Bruijn DJ, Gosens T. Positive effect of an autologous platelet concentrate in lateral epicondylitis in a double-blind randomized controlled trial: platelet-rich plasma versus corticosteroid injection with a 1-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2010 Feb;38(2):255-62. doi: 10.1177/0363546509355445. PMID: 20448192.
54. Mishra AK, Skrepnik NV, Edwards SG, Jones GL, Sampson S, Vermillion DA, Ramsey ML, Karli DC, Rettig AC. Efficacy of platelet-rich plasma for chronic tennis elbow: a double-blind, prospective, multicenter, randomized controlled trial of 230 patients. *Am J Sports Med.* 2014 Feb;42(2):463-71. doi: 10.1177/0363546513494359. Epub 2013 Jul 3. PMID: 23825183.
55. Buchanan BK, Varacallo M. Tennis Elbow. 2022 Nov 7. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 28613744.
56. Kuklo TR, Taylor KF, Murphy KP, Islinger RB, Heekin RD, Baker CL Jr. Arthroscopic release for lateral epicondylitis: a cadaveric model. *Arthroscopy.* 1999 Apr;15(3):259-64. doi: 10.1016/s0749-8063(99)70031-9. PMID: 10231102.
57. Nazar M, Lipscombe S, Morapudi S, Tuvo G, Kebrle R, Marlow W, Waseem M. Percutaneous tennis elbow release under local anaesthesia. *Open Orthop J.* 2012;6:129-32. doi: 10.2174/1874325001206010129. Epub 2012 Apr 2. PMID: 22509230; PMCID: PMC3322435.
58. Grundberg AB, Dobson JF. Percutaneous release of the common extensor origin for tennis elbow. *Clin Orthop Relat Res.* 2000 Jul;(376):137-40. doi: 10.1097/00003086-200007000-00019. PMID: 10906868.
59. Yergler B, Turner T. Percutaneous extensor tenotomy for chronic tennis elbow: an office procedure. *Orthopedics.* 1985 Oct;8(10):1261-3. doi: 10.3928/0147-7447-19851001-11. PMID: 4094961.
60. Dunkow PD, Jatti M, Muddu BN. A comparison of open and percutaneous techniques in the surgical treatment of tennis elbow. *J Bone Joint Surg Br.* 2004 Jul;86(5):701-4. doi: 10.1302/0301-620x.86b5.14469. PMID: 15274267.
61. Szabo SJ, Savoie FH 3rd, Field LD, Ramsey JR, Hosemann CD. Tendinosis of the extensor carpi radialis brevis: an evaluation of three methods of operative treatment. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006 Nov-Dec;15(6):721-7. doi: 10.1016/j.jse.2006.01.017. Epub 2006 Sep 11. PMID: 16963287.
62. Peart RE, Strickler SS, Schweitzer KM Jr. Lateral epicondylitis: a comparative study of open and arthroscopic lateral release. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2004 Nov;33(11):565-7. PMID: 15603517.

63. Sahu RL. Percutaneous golfer's elbow release under local anesthesia: a prospective study. *Rev Bras Ortop.* 2016;52(3):315-318. Published 2016 Sep 20. doi:10.1016/j.rboe.2016.06.007