

Biomechanika stawu łokciowego

Mięśnie stawu łokciowego oraz przykłady ćwiczeń, aktywności ruchowych opartych na skurczu izometrycznym, koncentrycznym, ekscentrycznym.

Mięśnie łokcia: ich czynność i unerwienie

Czynność	Mięśnie wykonujące pracę
	1.brachialis
	2.biceps brachii
Zgięcie łokcia	3.brachioradialis
	4.pronator Teres
	5.flexor carpi ulnaris
Wyprost łokcia	1.triceps
	2.anconeus
	1.supinator
Supinacja przedramienia	2.biceps brachii
	1.pronator Quadratus
Pronacja przedramienia	2.pronator Teres
	3.flexor carpi radialis
Zgięcie nadgarstka	1.flexor carpi radialis
	2. flexor carpi ulnaris
	1.extensor carpi radialis longus
Wyprost nadgarstka	2.extensor carpi radialis brevis
	3.extensor carpi ulnaris

Staw łokciowy

Składa się z 3 stawów objętych wspólną torebką stawową:

- Ramienno-łokciowego – ruchy zgięcia i wyprostu
- Ramienno-promieniowego – ruchy zginania i wyprostu oraz ROTACJA
- Promieniowo-łokciowego bliższego – umożliwia ruch ROTACJI.

Ruchy czynne kompleksu łokciowego

- Zgięcie łokcia 140-150° - ruch zatrzymany kontaktem przedramienia z mięśniami ramienia
- Wyprost łokcia 0-10° - ruch zatrzymany w wyniku zablokowania wyrostka łokciowego w dole kości ramiennej. Hiperextensja jest uważana za fizjologiczną, jeśli występuje ona symetrycznie, a w historii nie ma urazu, (głównie u kobiet i dzieci)
- Supinacja przedramienia 90°
- Pronacja przedramienia 80-90°

Zarówno supinacja, jak i pronacja wykonywana jest w 75° przez stawy przedramienia, pozostałe 15° jest wynikiem pracy nadgarstka.

W ocenie łokcia należy pamiętać, że jest on środkową częścią łańcucha kinematycznego kończyny górnej.

Pozwala on na ruch ręki w przestrzeni, pomaga stabilizować kończynę górną, zarówno dla czynności siłowych, jak i manualnych, a także zapewnia siłę dla ramienia przy czynnościach podnoszenia.

Pełen zakres ruchomości nie jest konieczny do wykonywania czynności dnia codziennego.

Większość czynności występuje przy 30-150° zgięcia oraz pomiędzy 50°supinacji a 50°pronacji. np.:

- Sięganie do głowy – potrzebne ok. 140°zgięcia
- Czesanie, mycie włosów, sięganie do zamka na plecach – wymagają większego ROM

- Nakładanie makijażu, picie z pojemnika, krojenie nożem, czytanie gazety, pisanie, używanie śrubokręta – wymagają odpowiedniego zakresu supinacji i pronacji.

Przewlekłe dysfunkcje narządu ruchu. Co się dzieje?

- Gorsza kontrola sensomotoryczna!
- Zaburzona lokalna stabilizacja!
- Zmniejszona siła
- Zmniejszona wytrzymałość mięśniowa
- Zmniejszona wydolność krążeniowo-oddechowa
- Atrofia mięśni

Jakie ćwiczenia?

- Stabilizacyjne!
- Sensomotoryczne!
- Mięśni ruchowych
- Wytrzymałościowe
- Ogólnokondycyjne.

Trening funkcjonalny/w zamkniętych łańcuchach kinematycznych.

Wzrastają wartości sił kompresyjnych działających na staw.

Dzięki aktywacji mięśni agonistycznych, synergistycznych, antagonistycznych poprawie ulega dynamiczna stabilizacja stawów.

Co daje kompresja?

- poprawia stabilizację
- stymuluje mięśnie antygravitacyjne.

Praca w otwartych łańcuchach kinematycznych/ ćwiczenia z taśmą, PNF.

Praca aktywizująca jak najwięcej grup mięśniowych.

Wykorzystanie wzorców globalnych oraz czynności dnia codziennego.

Pokazane ćwiczenia przedstawiono w formie przykładowej terapii, jaką można się posłużyć w pracy z pacjentem, u którego jest zaburzona kontrola sensomotoryczna i gorsza stabilizacja, jak również u osób z osłabioną/zniesioną funkcją danego mięśnia/mięśni.

Praca ekscentryczna, koncentryczna i izometryczna.

We wszystkich ruchach człowieka współdziałają całe zespoły mięśniowe.

Oznacza to, że podczas wykonywania danego ruchu angażowane są mięśnie agonistyczne, synergistyczne, antagonistyczne i stabilizujące, zatem obecna jest praca koncentryczna, ekscentryczna (wpływająca na płynność i szybkość ruchu) i izometryczna (uniemożliwiająca ruch w danej płaszczyźnie)

□

Ćwiczący naprzemiennie prostuje i zgina łokieć. Ruch wykonuje w zakresie niebolesnym.

□

Ćwiczący naciska ręką na piłkę. Łokieć w różnych ustawieniach kątowych.

□

Ćwiczący trzymaną piłkę w rękach wysuwa do przodu i zbliża do ciała. Można dołączyć ruchy rotacyjne kkg, które zaktywizują pronację i supinację przedramion. Ćwiczyć w różnych ustawieniach kątowych łokci.

□

Ćwiczący naprzemiennie zgina i prostuje łokieć.(biodra na podłodze). Później, przy prostowaniu łokci unosi biodra. Terapeuta może naciskać na piłkę w celu wprowadzenia większych wychwiał, by jeszcze mocniej pobudzić agonistów, synergistów i antagonistów do pracy.

□

PNF.

Komendami „pchaj”, „trzymaj”, „mogę wygrać” możemy skupić się na pracy koncentrycznej, ekscentrycznej, czy izometrycznej.

□

ekscentryczna mięśni

□

W ćwiczeniach z taśmą bardzo ważny jest ruch powrotny – praca Wyskoki do bloku z taśmą.

Równie dobrze można wykorzystać to ćwiczenie, gdy występują problemy w łokciu/przedramieniu/ nadgarstku podczas unoszenia kkg (sięganie do przedmiotu, zdejmowanie go z wysokiej półki).

W zależności od celu ćwiczenia taśmę fiksujemy w odpowiednim miejscu, bądź współwiczący/terapeuta trzyma ją w rękach przemieszczając się lub stojąc w miejscu.

8,9. Ćwiczenia synkinetyczne: zgięcie i wyprost łokcia

Praca stawu łokciowego pod kątem zaopatrujących go mięśni.

1. Budowa stawu i jego mechanika.

Staw łokciowy utworzony jest przez trzy stawy:

- staw ramiennie-łokciowy - staw zawiasowy, odpowiada za ruchy zginania i prostowania łokcia
- st. ramiennie-promieniowy - staw kulisty, odpowiada za ruchy zginania i prostowania w osi poprzecznej oraz za ruchy obrotowe w osi pionowej
- st. promieniowo-łokciowy bliższy - staw obrotowy

Torebka stawowa obejmuje wszystkie 3 wyżej wymienione stawy.

Wzmacniają ją więzadła poboczne:

- łokciowy
- promieniowy

Oba więzadła napinają się przy prostowaniu st. łokciowego i hamują ten ruch wspólnie z wyrostkiem łokciowym.

Przy wyprostowanym łokciu, kość ramienna względem kości przedramienia tworzy prawie linię prostą:

- u mężczyzn wynosi 170 stopni
- u kobiet wynosi 180 stopni
- w nadmiernej wiotkości więzadeł występującej u dzieci (i czasem kobiet) prostowanie przekracza 180 stopni.

Położenie spoczynkowe dla stawu łokciowego występuje przy lekkim zgięciu.

Relacje między grupami mięśni

W płynnym ruchu zginania stawu łokciowego bierze udział:

- m. dwugłowy ramienia,
- m. ramienny (są to agoniści),
- m. ramiennie-promieniowy w tym ruchu jest stabilizatorem, a zarazem synergistą wyżej wymienionych mięśni
- m. nawrotny obły,
- m. prostownik promieniowy nadgarstka,
- m. zginacz powierzchowny palców.

Antagonistą do mięśni zginaczy jest:

- m. trójgłowy
- m. łokciowy.

Za ruch pronacji w stawie odpowiada:

- m. nawrotny obły, jego antagonistą jest m. odwracacz.

Mięśnie zginacze to mięśnie toniczne a prostowniki to mięśnie fazowe.

2. Badanie stawu.

Staw badamy przy zgiętym do 90 stopni stawem ramiennym, aby wyeliminować ruchy obrotowe.

- oglądanie
- badanie palpacyjne (nad strukturami anatomicznymi: wypukłościami kostnymi, w miejscach przyczepów ścięgien) badamy zmiany konsystencji mięśni (sztywność), obrzęki, ciepłotę
- wykonujemy test na stabilność stawu

- kontrola ruchowa- zginanie, prostowanie, supinacja i pronacja
- testy prowokacyjne:

a) zaciśnięcie ręki terapeuty - gdy występuje ból to łokieć tenisisty

b) zgięcie grzbietowe przy pronacji przedramienia przeciw oporowi terapeuty - gdy ból to także łokieć tenisisty (zapalenie nadkłykcia promieniowego)

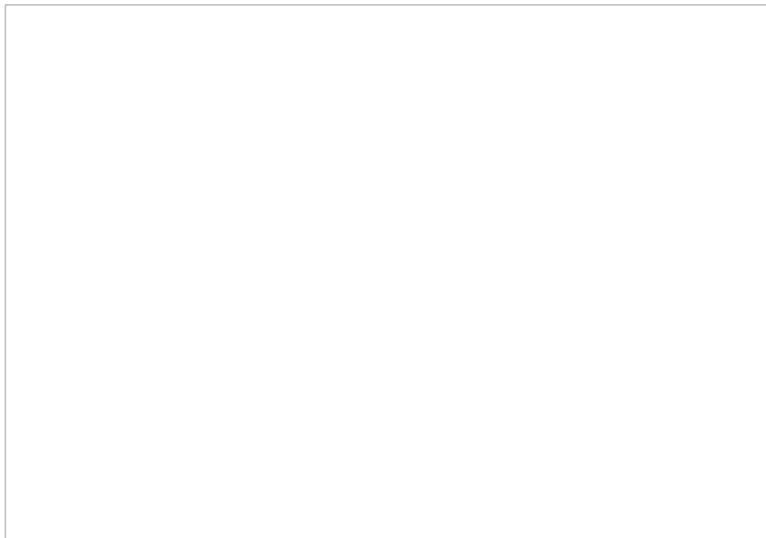
c) zgięcie dłoniowe przy supinacji przedramienia przeciw oporowi- ból , to łokieć golfisty

- test Loweta - do oceny siły mm.

Zawsze badamy **staw proksyamylny** (barkowy) i **dystalny** (nadgarstek)

3.Krzywa Hill'a.

Zależność siły skurczu od szybkości zmian długości mięśnia.



Na wykresie wyraźnie widać dwa obszary rozgraniczone skurczem izometrycznym($v=0$).

Prędkości dodatnie oznaczają skracanie mięśnia, natomiast prędkości ujemne oznaczają, że pobudzony mięsień jest rozciągany. Siła w czasie skurczu koncentrycznego gwałtownie maleje przy wzroście szybkości skracania (dlatego terapeuta ruch powinien prowadzić powoli).

W pracy ekscentrycznej maksymalna siła wytwarzana w mięśniu prawie nie zależy od szybkości rozciągania mięśnia.(dlatego łatwiej jest wykorzystywać ową pracę mięśniową w terapii).

4.Łańcuchy biokinematyczne.

Przy ruchach w stawie łokciowym odgrywa rolę siła ciężkości, dlatego zginacze muszą być silniejsze od prostowników. Stosunek zginaczy do prostowników 1,6:1.

- łańcuch otwarty-

Podnoszenie ciężaru prawą ręką z ziemi do wysokości klatki piersiowej- zginacze pracują koncentrycznie, pracują także przy opuszczaniu tego ciężaru, ale ekscentrycznie, gdyż muszą przeciwdziałać przyspieszeniu ruchu, zachodzącego pod wpływem siły ciężkości.

- łańcuch zamknięty-

Wykonywanie pompki - praca m. trójgłowego ekscentrycznie, powrót do pozycji wyjściowej - m. trójgłowy pracuje koncentrycznie.

W usprawnianiu łokcia ma duże znaczenie wykorzystanie PNF'u , gdyż pracuje się w łańcuchach otwartych i można pracować nad różnymi problemami w obrębie łokcia i nie tylko.

5. Najczęstsze urazy stawu łokciowego (patologie).

- Łokieć szpotawy, łokieć koślawy. Fizjologiczna koślawość przy wyprostowanym stawie łokciowym w płaszczyźnie czołowej między ramieniem i przedramieniem: u mężczyzn do 10 stopni, u kobiet do 20 stopni.
- Zwyródnienie stawu łokciowego (liczne wewnątrzstawowe ciała chrzęstne prowadzące do rozdęcia stawu).
- Zapalenie kaletki stawu łokciowego.

- Zwężenie stawu łokciowego.
- Zapalenie nadkłykcia. Zespół dolegliwości bólowych w obrębie nadkłykciowych przyczepów mm. Częściej od str. kości promieniowej (łokieć tenisisty) przyczepy prostowników palców; rzadziej od str. łokciowej (łokieć golfisty) przyczep ścięgna zginaczy palców. ETIOLOGIA: przeciążenie, degeneracja przyczepów mm. w obrębie nadkłykci.
- Przykurcze stawu łokciowego- pourazowe, mające neurologiczną przyczynę oraz inne.

Na jakie aspekty terapeutyczne czy metody powinien zwrócić uwagę fizjoterapeuta planując kompleksową rehabilitację dysfunkcji stawu łokciowego?

Zabiegi fizykalne, połączone z zabiegami kinezyterapii i medycyny niekonwencjonalnej, powodują skrócenie czasu rekonwalescencji, a tym samym szybszy powrót do zdrowia i wykonywanej pracy.

Fizjoterapeutyczne formy oddziaływania na organizm ludzki wywołują oczywiście odczyn fizjologiczny w tkankach, co ma ścisły związek z procesami regeneracji, gojenia, resorpcji obrzęków. Są to fizykoterapia, masaż, kinezyterapia i refleksoterapia (akupresura, moksas, bańki).

W fazach ostrych koncentrować będziemy się na działaniach przeciwzapalnych tj. stosować niskie temperatury i ograniczać aktywność w stawie łokciowym i nadgarstkowym.

Oprócz załagodzenia dolegliwości bólowych umożliwi to wdrożenie niezbędnej kinezyterapii.

Zmniejszenie metabolizmu tkankowego umożliwia przeżycie tkanek przy ograniczonym dostępie tlenu tzw. Hibernacja tkankowa - ogranicza w nich zakres szkód zapalnych.

-> Kriokinezyterapia zwiększająca przepływ krwi, a oziębienie umożliwia wykonanie ruchów w bolesnym stawie łokciowym.

Wynika to z faktu, że lokalne krążenie krwi w stawie stymulowane jest skuteczniej przez ćw. ruchowe niż przez bodźce ciepłe.

- Zimny masaż
- Pomocniczo w ostrej fazie: laser biostymulacyjny, pole magnetyczne wielkiej częstotliwości, polichromatyczne światło spolaryzowane liniowo (VIP).
- W okresie ostrym masaż na barki i kark, kończynę górną zdrową- masaż kontrlateralny
- Na kończynie chorej drenaż limfatyczny.
- Naprzemienne zimne i ciepłe kąpiele po ustąpieniu fazy ostrej. W krótkiej przerwie między ciepłą a zimną kąpielą poleca się wykonywać spokojne ruchy czynne w stawie.
- M.centryfugalny
- Chińska akupresura
- Zabieg moksy
- Terapia próżniowa
- Ćw. Ruchowe np. w przypadku łokcia tenisisty należy rozpocząć gdy chory będzie mógł bezboleśnie uścisnąć dłoń drugiej osoby. Na początku można zalecić ćw. izometryczne mm. prostowników nadgarstka w całym zakresie ruchu zgięcia i wyprost w st.nadgarstkowym; po pewnym czasie można też zaproponować ćw. ekscentryczne mm.prostowników nadgarstka (zgięcie dłoniowe w stawie promieniowo-nadgarstkowym ze wzrastającym oporem).
W dalszym ciągu procesu usprawniania poleca się choremu mocne zaciśnięcie pięści, prostowanie nadgarstka przeciw oporowi, odchylenie dołokciowe i dopromieniowe nadgarstka.
- W terapii łokcia należy brać pod uwagę: PIR; PNF; ćw.synergistyczne (np. w przypadku opatrunku gipsowego); ćw.w korzystnych łańcuchach biokinematycznych; ćw. w otwartych łańcuchach dla poprawy stabilizacji st. łokciowego: stretching; stymulacje antagonistów; terapię Kaltenborna np.mobilizację trakcyjną st. łokciowego; oraz inne pamiętając o kompleksowym podejściu.