„Charakterystyka procesów życia i regeneracji organizmu jest znacznie bardziej skomplikowana i bogatsza niż sądzono opisując ją w modelach biochemicznych. Masa biologiczna może być elektrycznie aktywna na drodze niechemicznej „ - prof. W. Sedlak , twórca tzw. polskiej szkoły bioelektroniki

PZPN

Fizykalne metody stymulacji mikrokrążenia we wczesnej fazie leczenia urazów oraz DOMS

dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Dlaczego te metody (FMDL)?

Ducloux i wsp. (1989) podają, że pierwsze informacje na temat reakcji mikrokrążenia w związku z wysiłkiem fizycznym pojawiły się w badaniach Bendicta i Parmentela w 1929 roku.

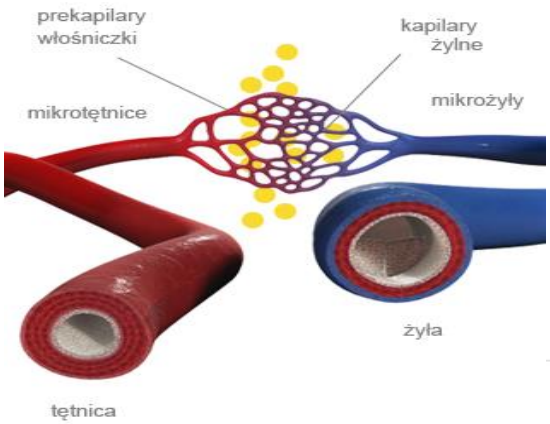
Wzrost zainteresowania procesami adaptacji mikrokrążenia i jej roli w procesach regeneracji tkanek (Szyguła 2012)

Prawidłowa funkcja mikrokrążenia to udokumentowana naukowo lepsza homeostaza termoregulacyjna a co za tym idzie poprawa wydolności sportowca (González-Alonso1999 (Nybo i wsp. 2002, Torre-Amione 2005).

Brak analizy wykorzystania FMDL w procesie planowania treningu a jednocześnie wzrost znaczenia w teorii treningu „kryzysu energetycznego mięśni" jako przyczyny bólu mięśniowego (Simons & Travell 1981, Nicpoń 2007)

Układ chłonny jako jeden z najmniej rozpoznanych układów człowieka poza nerwowym

FMDL



dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Medycyna fizykalna, w zakresie wpływu stymulacyjnego na procesy regeneracji powysiłkowej mięśni, jest na uprzywilejowanej pozycji w stosunku do manualnych metod, wykorzystuje bowiem własności elektryczne i magnetyczne związków organicznych.

Tkanka mięśniowa, białka, aminokwasy, DNA i RNA biorące udział w ruchu zdolne są do efektu elektromechanicznego – „piezoefektu” – czyli polaryzują się elektrycznie i w zmiennych polach elektrycznych wibrują lub oscylują w częstotliwości przyłożonego pola (Sedlak 2000).

dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

FMDL?

* Manualny drenaż limfatyczny
* Elektrostymulacja mięśni gładki typu body flow
* Głęboka oscylacja (deep oscillation)

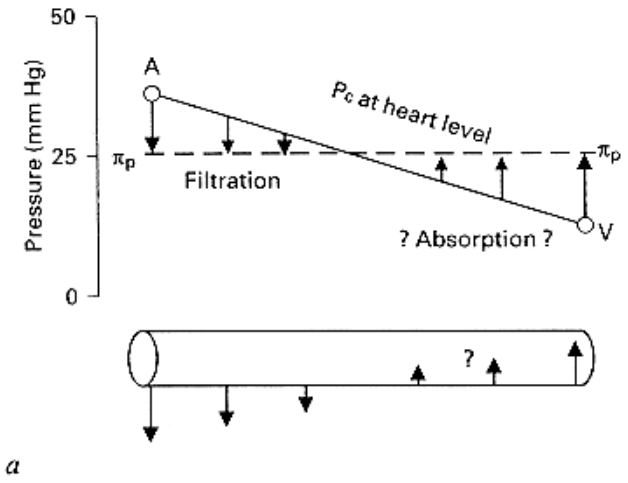
dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

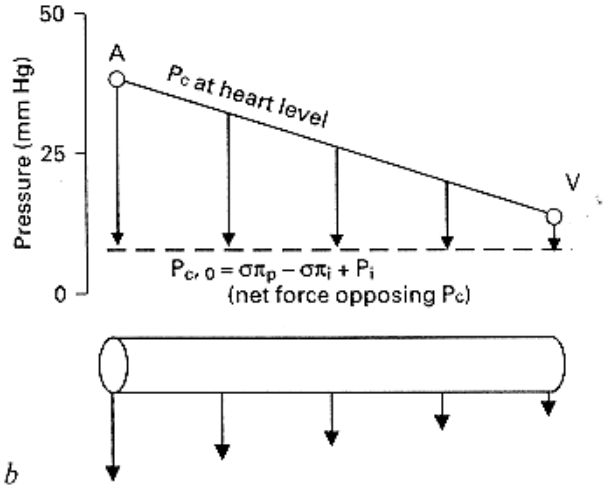
Praca limfangionu

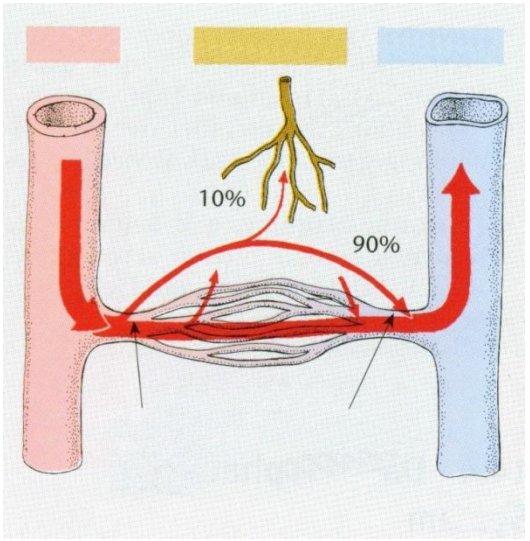
dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Badania przeprowadzone w ostatnich 30 latach poddają w wątpliwość prawidłowość tezy Starlinga o właściwościach fizjologii mikrokrążenia

Huxley W. H., Scallan J.: Lymphatic fluid: exchange mechanisms and regulation, Journal of Physiology, 2011, s. 2935-2943.
Woodcock T. E., Woodcock T. M.: Revised Starling equation and the glycocalyx model of transvascular fluid exchange: an improved paradigm for prescribing intravenous fluid therapy, Britsh Journal of Anaesthesia, 2012, nr 108(3), s. 384-389.







dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

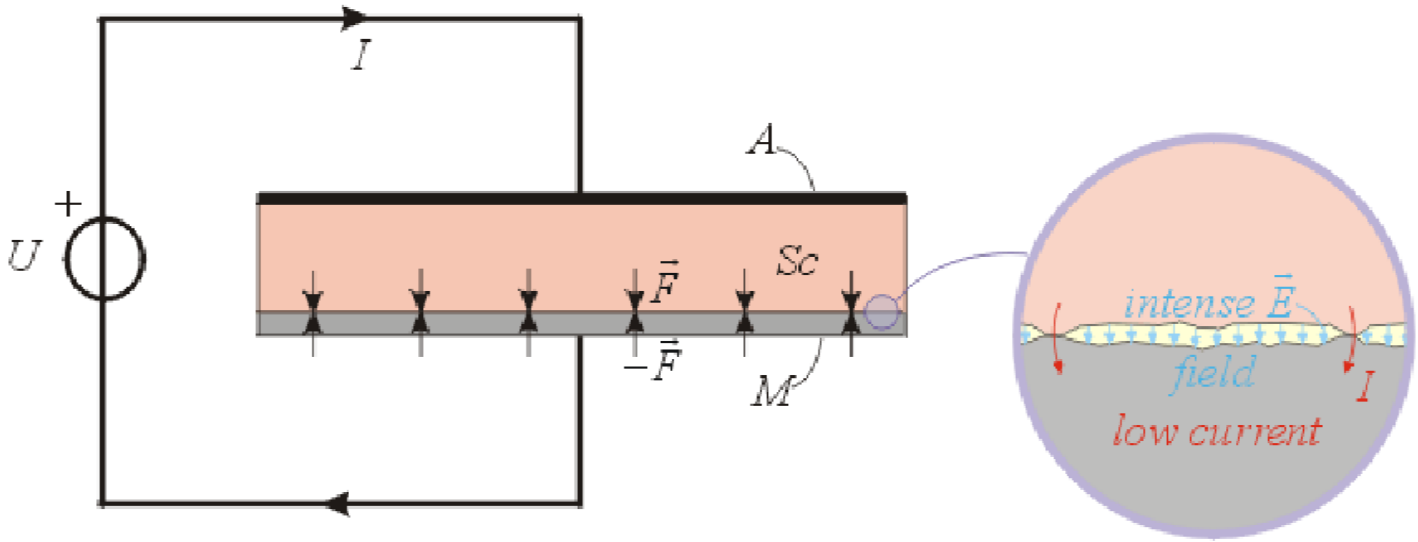
Obrzęki	Naczynia krwionośne	Naczynia limfatyczne	Terapia
Transudat (obrzęk z małą zawartością białek	Nieuszkodzone CŚ ↑ (przekrwienie) COK ↓(hypoproteinemia)	Nieuszkodzone Relatywna niewydolność układu chłonnego (za dużo ultrafiltratu w stosunku do wydajności naczyń limfatycznych)	terapia ułożeniowa, bandaże, terapia uciskowa, terapia oddechowa
Exsudat (obrzęk z dużą zawartością białek)	Uszkodzone Uraz(trauma), zapalenie, niedotlenienie	Nieuszkodzone Relatywna niewydolność układu chłonnego	j.w. MDL(3stopnie i 3 fazy
Obrzęk limfatyczny	Nieuszkodzone	Uszkodzone Przyczyny wrodzone i nabyte Całkowita niewydolność układu limfatycznego	j.w. MDL (3stopnie), terapia obrzękowa

Głęboka oscylacja i efekt Johansena-Rahbecka

Powierzchnie dielektryków przywierają do siebie z ogromną siłą podczas ruchu ładunków. Ograniczenie prądu (I_{MAX} = 150 μA) zapewniają, iż nie istnieje żadne zagrożenie dla osoby leczonej. Poprzez pofałdowania powierzchniowe warstwy winylu może dojść jedynie do punktowego kontaktu skóry i tej warstwy, pomiędzy którymi przeważa pole wysokiej intensywności z powietrzem, będącym dielektrykiem. Impuls napięcia przyłożonego w czasie powoduje w następstwie wytworzenie siły elektrostatycznej (przyciągającej), która oddziałuje na skórę pacjenta powodując pulsacyjne odkształcenie tkanki. Głowica (aplikator) ręczna w ruchu wytwarza siłę statyczną i siłę przesunięcia tkanki, deformując ją.

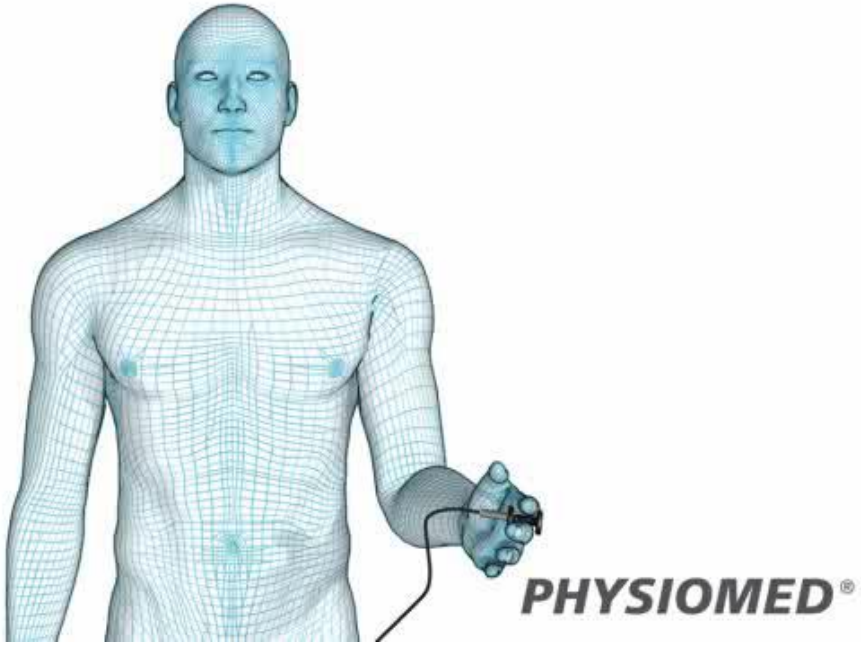
dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Deep oscillation



dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Deep oscillation



dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

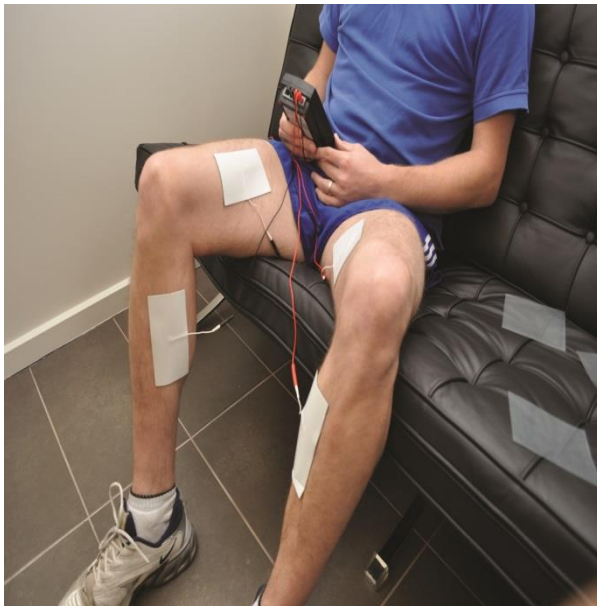
Deep oscillation

Wskazania i przeciwskazania do DO

dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Bodyflow

Prąd generowany przez elektrostymulację typu **bodyflow** (prąd niskiej częstotliwości 1,52 Hz) odtwarza informację powstałą w autonomicznym układzie nerwowym, przesyłaną do mięśni gładkich zlokalizowanych pomiędzy dwoma kontaktowymi elektrodami, pobudzając w ten sposób naturalną „ perystaltykę „ układu żylno-limfatycznego. Jest to monofazowy prąd o przebiegu trójkątnym, czasie trwania 2 lub 5 ms i przerwie 500 ms.



dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Natychmiastowe leczenie obrzęków

PRICEMM*

Zalecenia („cena" do zapłacenia) do zastosowania

P · PROTECTION – **odciążenie, ochrona,** bezwzględne lub względne unieruchomienie (laska, kula, szyna, orteza, gips, bandaż, taśma)

R · REST – **odpoczynek** (ograniczenie aktywności ogólnej i lokalnej)

I · ICE – **lód, schładzanie** (zastosowanie zimna, krioterapia)

C · COMPRESSION – **ucisk** (bandaż, specjalne rękawy uciskowe)

E · ELEVATION – **uniesienie** (powyżej serca, pozycja leżąca; klin, temblak itp.)

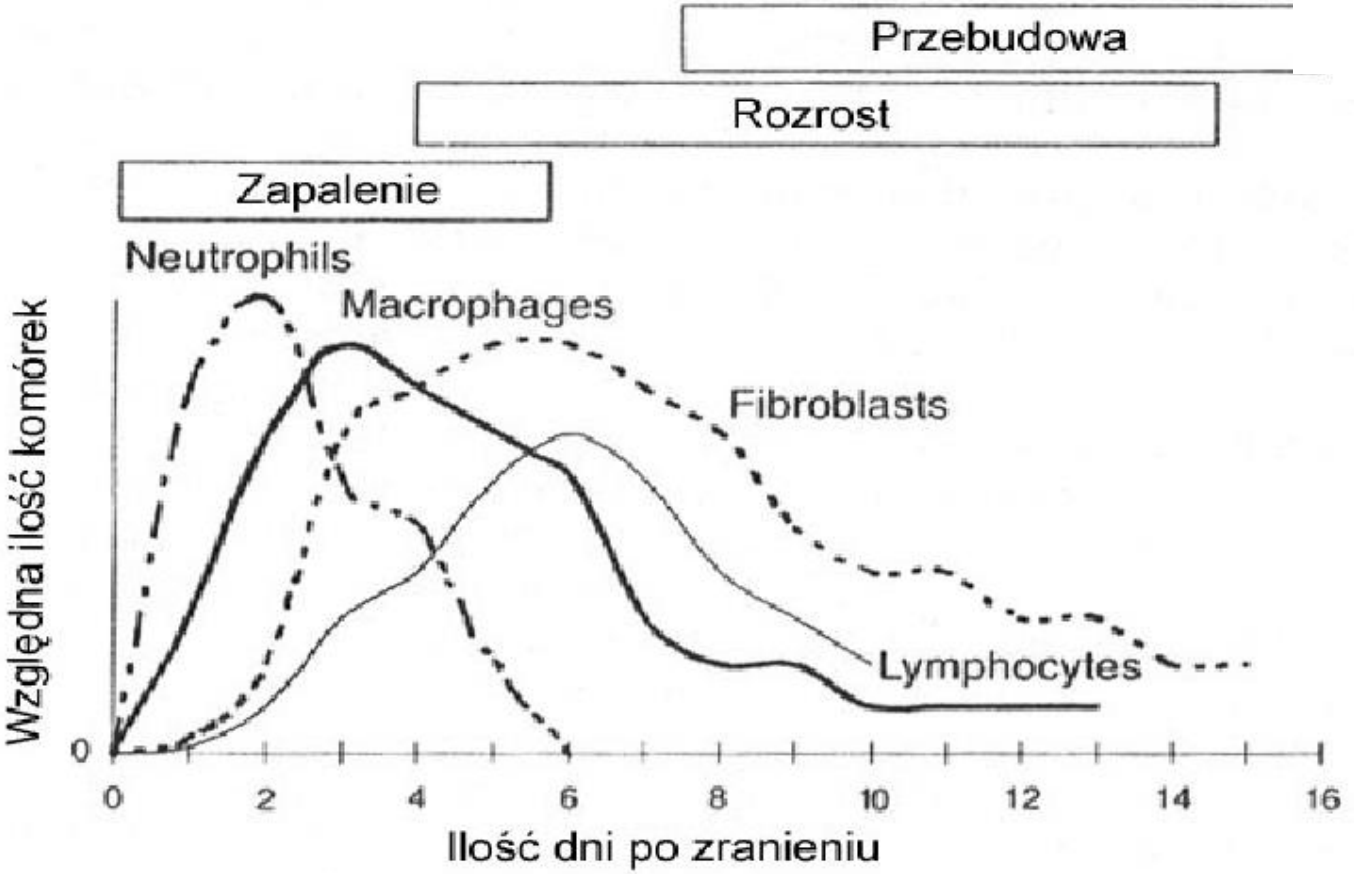
M · MEDICIATION – **farmakoterapia** (NLPZ i inne środki)

M · MODALITIES – **fizykoterapia** (laser, ultradźwięki, stymulacja elektryczna itp.)

* Sports Med. 1996 Aug. 22 (2)

dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Leczenie tkanek



dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Pourazowe schładzanie a obrzęk

Von Eder(1998),Meeusen& Lievens (1986), Wingerden (1992) i inni dowiedli , że stosując aplikację zimnem (kostki lodu i hydrożele -temp działania na tkankę około 0⁰ C) na posttraumatyczne obrzęki powyżej 8 minut wzrost filtracji o 105%!!!!

Wniosek : aplikuj zimno krócej niż 7 min. ale częściej…

dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Bandażowanie

Interesującym zagadnieniem w perspektywy rozwoju siły mięśniowej i wpływu na układ naczyniowy jest trening okluzyjny z wykorzystaniem kompresji w granicach 50 -100mmHg. Trening prowadzony jest najczęściej na poziomie 20-50 % siły maksymalnej, z wykorzystaniem od 3 do 5 zestawów ćwiczeń oporowych z przerwami pomiędzy seriami od 30 sekund do 1 minuty (Loenneke i wsp. 2009)

dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Bandażowanie w teorii treningu

* Moritani i wsp. (1992) udowodnili wpływ okluzji na szybszą rekrutację jednostek motorycznych włókien FT (szybkokurczące się ang: fast twitching) przy niższym natężeniu bodźca niż w warunkach normalnej pracy. Wyniki wpływu okluzji na pobudzenie włókien FT ponadto udowadniali inni badacze prowadząc rejestr elektromiograficzny mięśni (Takarada i wsp. 2000, Takarada i wsp. 2000).
* Znane są także wyniki badań, w których kontrolowana hipoksja podczas wysiłków fizycznych stanowi znaczący czynnik wyzwalający procesy angiogenezy poprzez zwiększenie ekspresji VEGF (ang. Vascular Endothelial Growth Factor– czynnik wzrostu śródbłonka naczyniowego) w związku z obniżeniem ciśnienia parcjalnego tlenu (Barry i wsp. 2004).

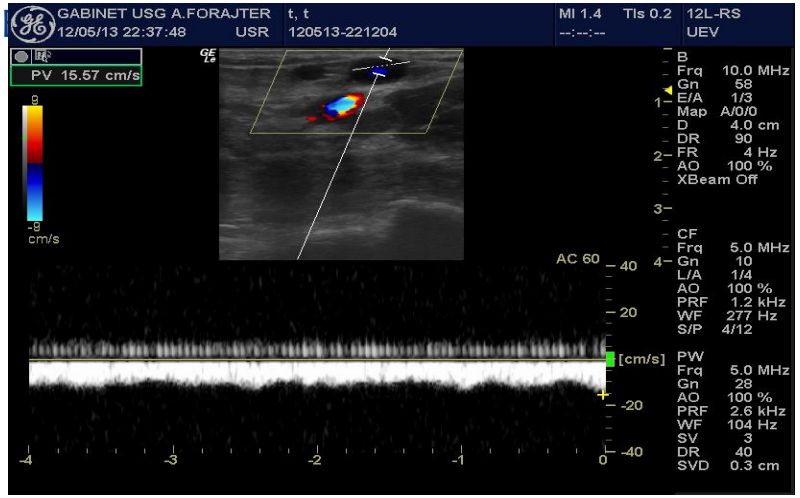
dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

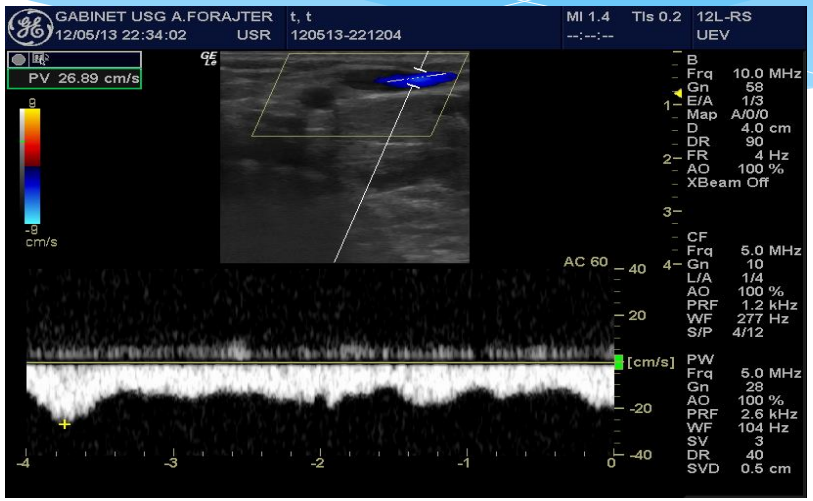
mobiderm

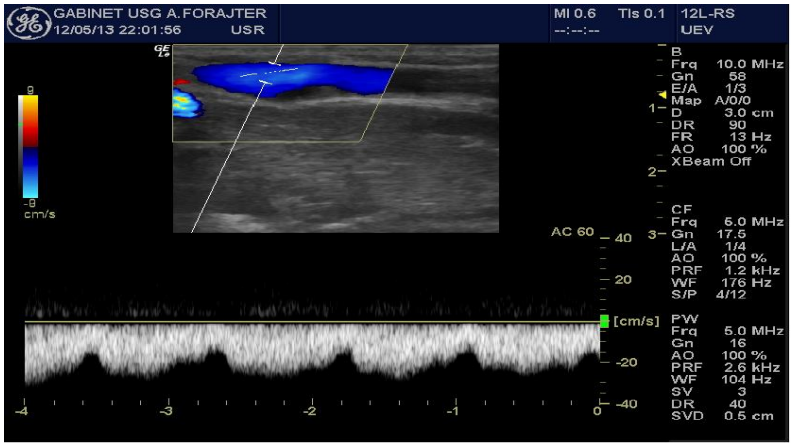
dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

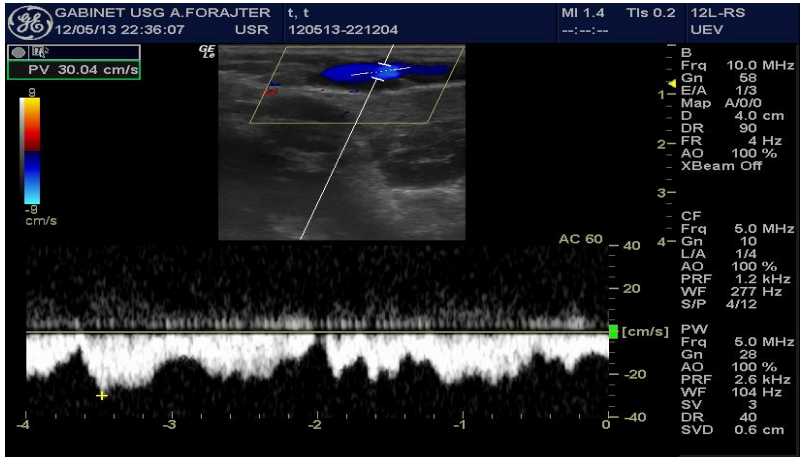
Badania reakcji naczyń żylnych

Prędkości przepływu w żyle odpromieniowej : Spoczynek 15,8, MDL =30,04 ,DO = 28,89, BF = 26,09



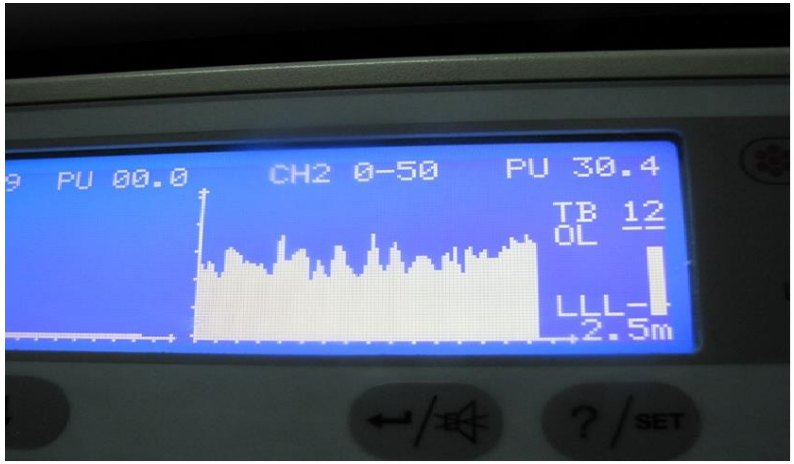


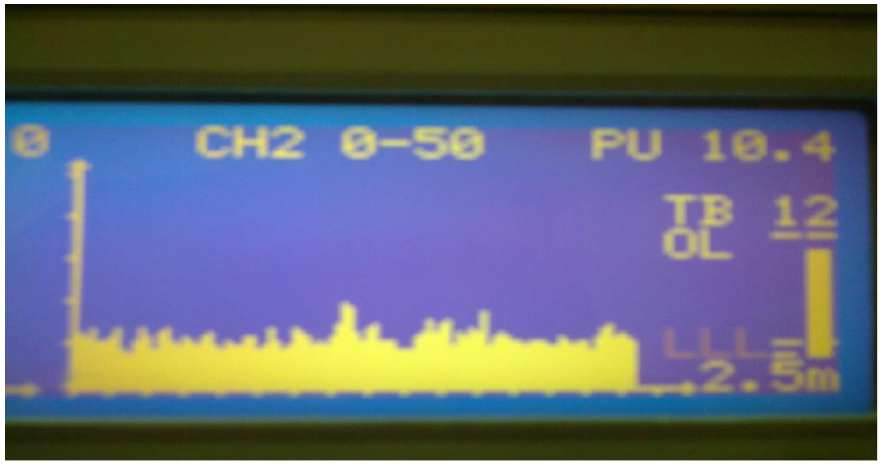




Badania perfuzji

Wskaźniki PU Spoczynek= 11,8, MDL = 41,7 , BF= 31,5, DO = 108!!!





Uraz skrętny stawu skokowo – goleniowego u zawodowego siatkarza

dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

3 i 12 dzień terapii

dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

4 dzień terapii

dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Róża przyranna (powikłanie)

dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Stopa cukrzycowa

dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

2 tygodnie

dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Leczenie tkanek

1 regulacja aktywności enzymów proteolitycznych w przypadku ich nadaktywności w ranach przewlekłych a co za tym idzie wzrost stężenia macierzy zewnątrzkomórkowej (Mikhalik i wsp. 2005)

2obniżenie aktywności cytokin prozapalnych (czynnik martwicy nowotworów TNF-alfa oraz IL-1-beta) (Mikhalik i wsp. 2005)

3(Bassett 1968, Kappel i sp. 1973, Peacock 1984), potwierdzili, że kolagen jest w swej naturze zbliżony do kryształu i podczas odkształcania jego włókien powstaje różnica potencjałów (efekt piezoelektryczny kryształu opisany w 1880 roku przez Pierre i Jacąues Curie) , która wpływa na ukształtowanie jego włókien.

dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Leczenie tkanek

* 4 Regulacja odczynu zlepnego :ograniczający i nieograniczający. Uważa się (Peacock 1984), że poślizg podłużny lub niestabilność włókien kolagenowych, wywołana tarciem są najbardziej prawdopodobnym sposobem, w jaki zachodzi dodatkowe wydłużenie blizny. W procesie gojenia tkanek można to wykorzystać następująco. Jeśli uszkodzone ścięgno jest stale napinane w trakcie ćwiczeń, powstają doskonałe warunki do wytworzenia wzajemnych połączeń międzykomórkowych. Ułatwia to zwiększenie odporności na rozciąganie tanki, ale toruje także drogę odczynowi zlepnemu ograniczającemu .

Leczenie tkanek

Odczyn zlepny ma ogromne znaczenie dla tych ścięgien które muszą się znacząco ślizgać. Przykład: Ścięgna mięśnia gruszkowatego (ubogoślizgowe) i strzałkowego długiego(bogatoślizgowe) zawierają włókna kolagenowe typu I, które są ułożone podłużnie w szeregu z włóknami mięśniowymi. Dlatego w czasie fazy fibroblastycznej, leczenie powinno polegać na ukierunkowaniu podłużnym włókien kolagenowych . Ponieważ wzajemne połączenia wewnątrzcząsteczkowe i międzycząsteczkowe między włóknami kolagenowymi są na tym etapie ubogie, silne rozciąganie lub forsowanie gojącej się tkanki jest przeciwwskazane (Diane Lee, Andry Vleeming)

dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Periodyzacja to także zarządzanie zmęczeniem

* Prawidłowe funkcjonowanie ustroju sportowca zdeterminowane jest zarówno odpowiednią intensywnością wysiłku fizycznego, nie naruszającą rezerw biologicznych organizmu, jak i wypoczynkiem umożliwiającym sportowcowi podejmowanie kolejnych wysiłków fizycznych na jak najwyższym poziomie (Enoka & Duchateau 2008).

dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Projekt badawczy: Fizykalne metody drenażu limfatycznego w regeneracji powysiłkowej mięśni przedramion

Celem prowadzonych badań (***kierownictwo projektu: dr hab. Aleksandra Żebrowska prof. nadzw. AWF K-ce***) jest ocena skuteczności drenażu limfatycznego wg koncepcji doktora J. Asdonka, drenażu limfatycznego metodą głębokiej oscylacji (deep oscillation) oraz elektrostymulacji mięśni gładkich (bodyflow) na wybrane parametry powysiłkowego zmęczenia mięśni przedramienia u zawodników trenujących mieszane sztuki walk (MMA ang. *Mixed Martial Arts*)

dr Robert Trybulski
fizjoterapeuta
GWSH K-ce, Provita Żory

Hipotezy badawcze

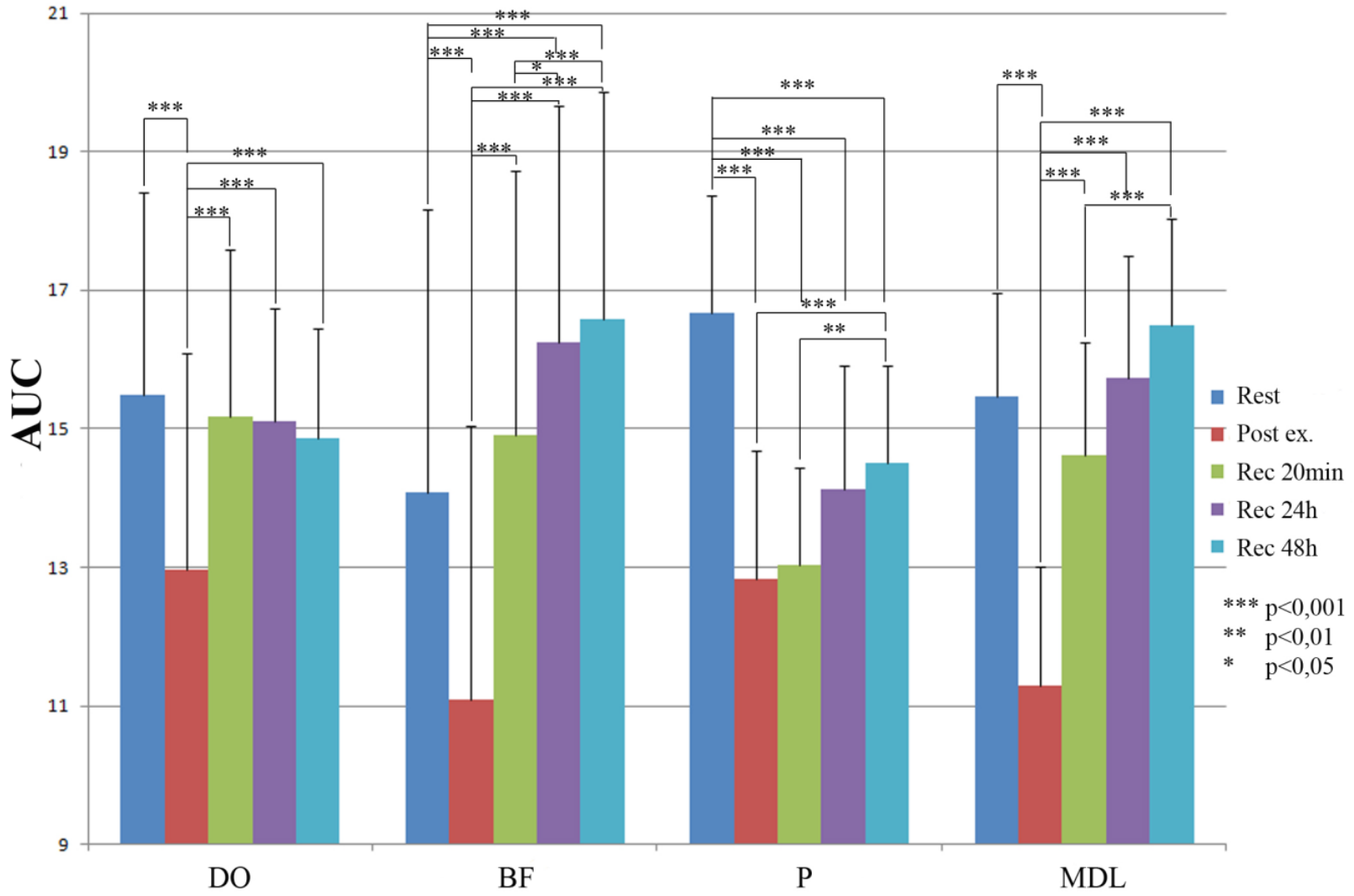
* Drenaż limfatyczny ręczny, głęboka oscylacja oraz elektrostymulacja mięśni gładkich przyczyniają się do przyspieszonej redukcji markerów zmęczenia

* Zastosowanie metod fizykalnych drenażu wpływa na redukcję wzmożonego powysiłkowego napięcia mięśniowego

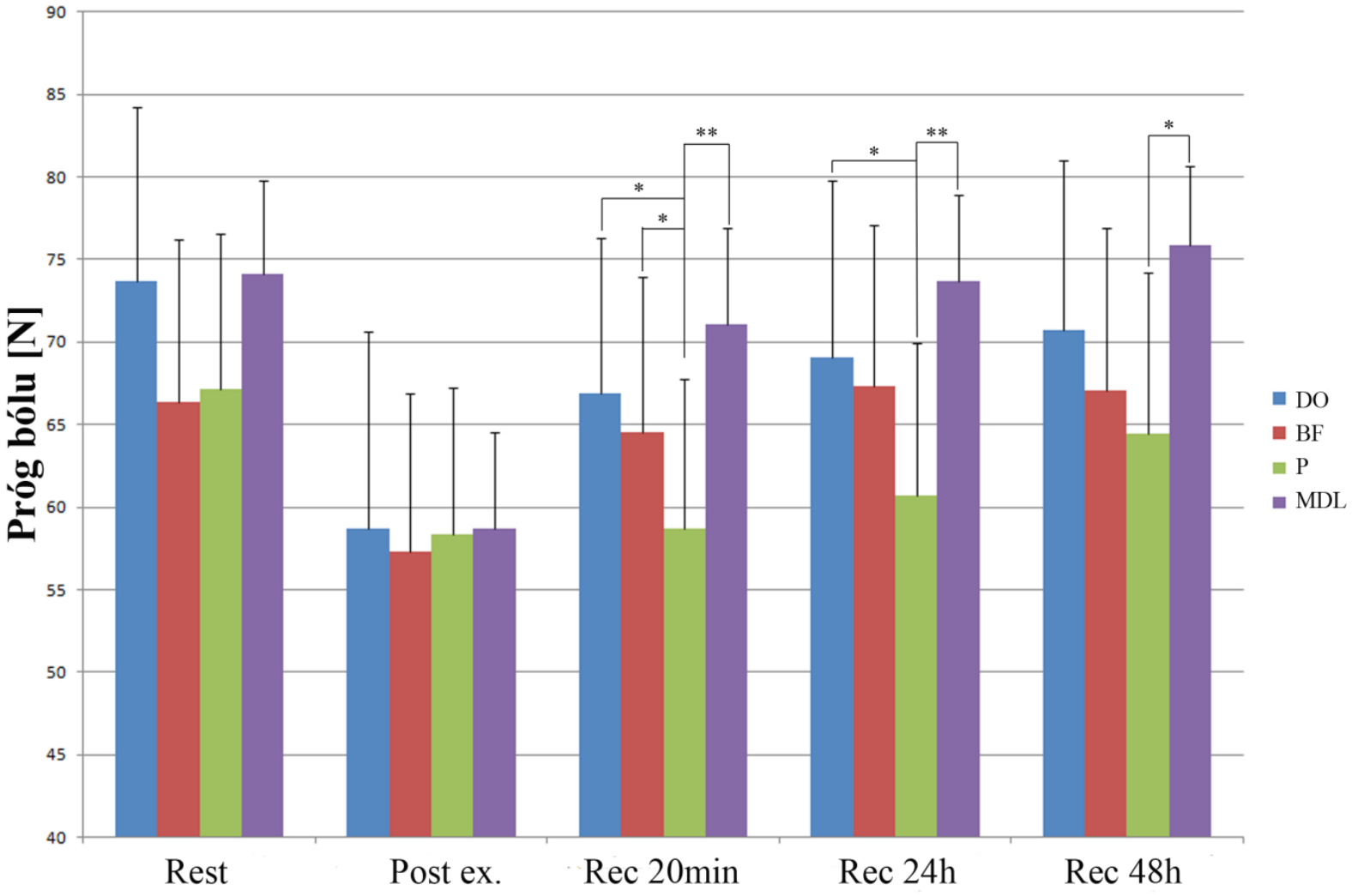
* Zastosowanie fizykalnych metod drenażu limfatycznego poprawia zdolność wysiłkową mięśni

* Zastosowanie fizykalnych metod drenażu limfatycznego niweluje subiektywne uczucie bólu

Wyniki- zmiany AUC w zależności od czasu pomiaru. Różnice istotne gdy: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001.

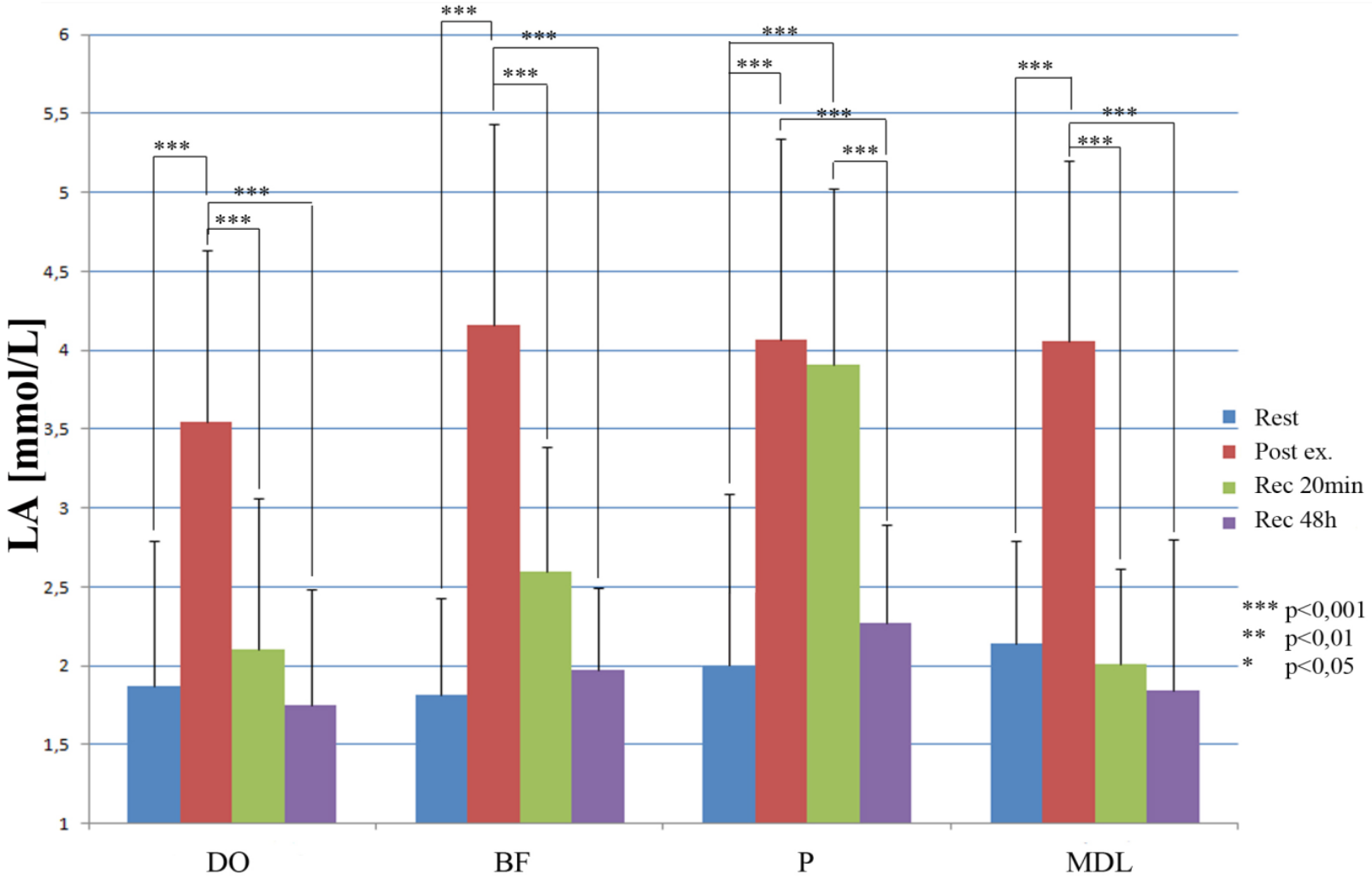


Wyniki- zmiany progu bólu pomiędzy metodami w poszczególnych pomiarach czasowych.
Różnice istotne gdy: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001.



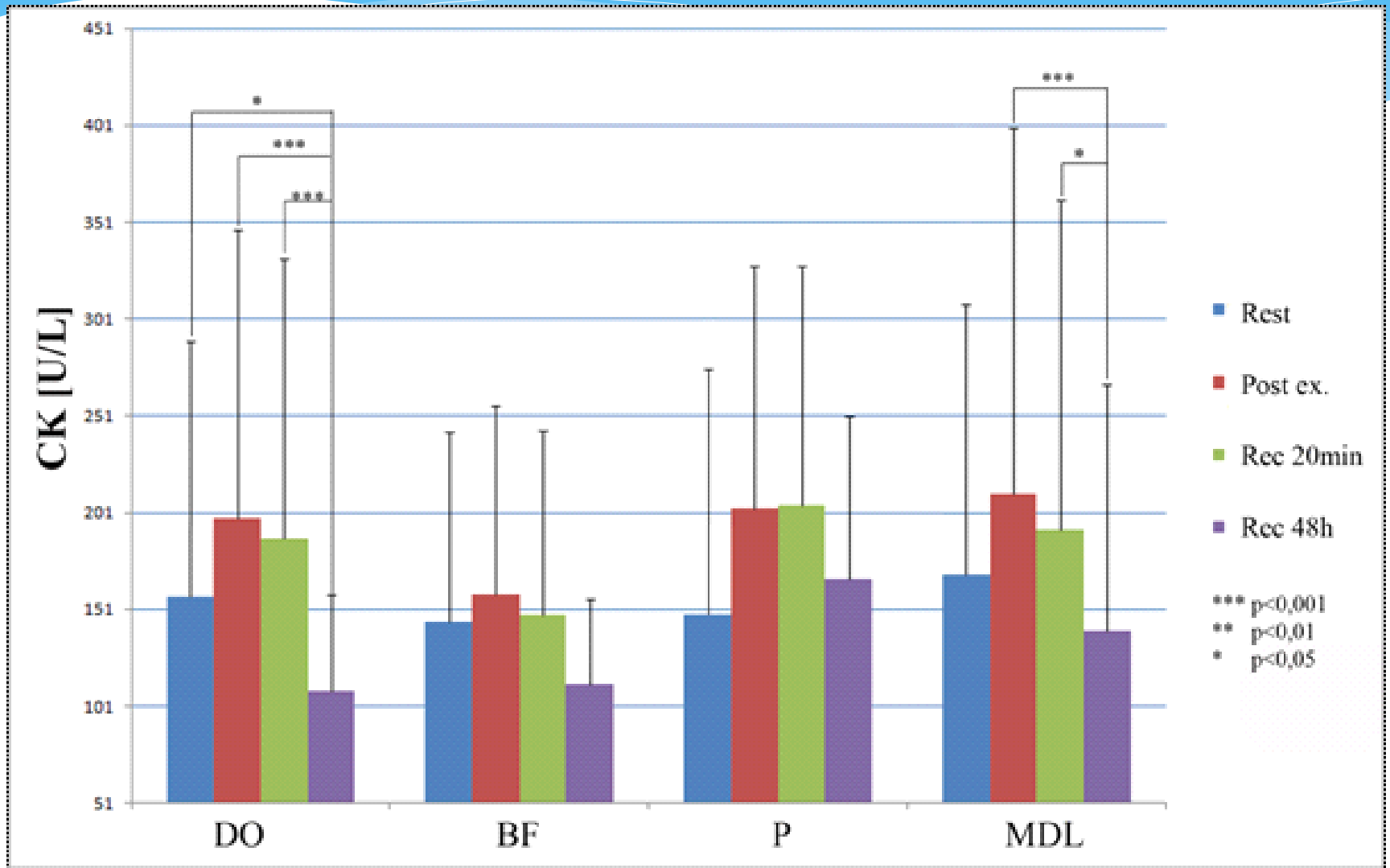
Wyniki- poziom stężenia mleczanu we krwi w zależności od czasu pomiaru.

Różnice istotne gdy: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001.



Wyniki- zmiany aktywności kinazy kreatynowej we krwi w zależności od czasu pomiaru.

Różnice istotne gdy: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001.



Wnioski

1. Fizykalne metody drenażu limfatycznego zastosowane w niniejszych badaniach wpłynęły na zwiększenie maksymalnej siły mięśniowej mięśni przedramion oraz obniżenie napięcia mięśniowego w pierwotnej fazie restytucji powysiłkowej (Rec20min), co potwierdza korzystny wpływ na zdolność do podejmowania powtarzalnych wysiłków.

2. Wykonanie zabiegu z wykorzystaniem fizykalnych metod drenażu limfatycznego istotnie zmniejsza subiektywne odczucie bolu bezpośrednio po zabiegu (Rec20min) oraz 24h po restytucji (Rec24h) z wykorzystaniem głębokiej oscylacji, a także 24h i 48h (Rec24h, Rec48h) z wykorzystaniem manualnego drenażu limfatycznego.

Wnioski

3. Manualny drenaż limfatyczny, głęboka oscylacja oraz elektrostymulacja typu body flow były skuteczne w redukcji stężenia mleczanu we krwi w pierwotnej fazie restytucji (Rec20min) ale nie wpłynęły istotnie statystycznie na obniżenie aktywności kinazy kreatynowej w porównaniu do osób, u których nie stosowano fizykalnych metod drenażu limfatycznego (grupa placebo).

4. Wykazano istotny wpływ rodzaju stosowanych fizykalnych metod drenażu limfatycznego na próg bólu i stężeń mleczanu we krwi oraz większą skuteczność manualnego drenażu limfatycznego w porównaniu do metody głębokiej oscylacji i elektrostymulacji body flow w regeneracji powysiłkowej mięśni przedramion po wysiłku siłowym u zawodników trenujących mieszane sztuki walki.

Wnioski

5. Obserwowane zmiany siły mięśniowej, napięcia mięśniowego, progu bólu oraz stężenia mleczanu po zastosowaniu fizykalnych metod drenażu limfatycznego w porównaniu do osób u których nie zastosowano wymienionych metod były największe w pierwotnej fazie restytucji tj. w pierwszym dniu po zastosowaniu drenażu. Wynika z tego istotne wskazanie do szybkiego włączenia tych metod w celu poprawy zdolności sportowców do podejmowania powtarzalnych wysiłków .

Dziękuję za uwagę