

УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ - ШТИП  
ФАКУЛТЕТ ЗА МЕДИЦИНСКИ НАУКИ



**Тоше Крстев**

# ПРОПРИОЦЕПТИВНО НЕРВНО – МУСКУЛНО ОЛЕСНУВАЊЕ

Скрипта

Штип 2020

# Проприоцептивно нервно-мускулно олеснување - ПНМО

Автори:

**доц. д-р Тоше КРСТЕВ**

**Проприоцептивно нервно-мускулно олеснување ПНМО**

- скрипта

Рецензенти:

проф. д-р Ѓорѓи Зафировски

проф. д-р Зху Јихе

Лектор: м-р Хилда Панов

Техничко уредување:

Тоше Крстев

Издавач:

Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип

Печати:

Тираж:

CIP - Каталогизација во публикација

(Arial 9, Regular)

УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП

ФАКУЛТЕТ ЗА МЕДИЦИНСКИ НАУКИ



Доц. д-р Тоше Крстев

**Проприоцептивно нервно-мускулно олеснување  
ПНМО**

**скрипта**

Штип, 2020

## Содржина

Вовед.....	4
Дефиниција.....	4
Основни невро – физиолошки принципи:.....	5
Основни елементи на ПНМО.....	5
Спирално дијагонални шаблони на движење.....	6
Симетрично и асиметрични реципрочни вежби.....	12
Спирално дијагонални шаблони на глава и врат.....	14
Спирално-дијагонални шаблони на горните екстремитети.....	16
Спирално-дијагонални шаблони на долните екстремитети.....	26
Спирално-дијагонални шаблони за трупот.....	35
Комбинирање на шаблоните за трупот.....	42
Техники на проприоцептивно нервно – мускулно олеснување.....	43
ПНМО техниките и нивните цели.....	51
Литература.....	53

## Вовед

ПНМО е еден од најпознатите и признаени терапевтски методи во физиотерапијата. Создаден во 40-сетите години на дваесетиот век од тим на терапевти на чие чело стои д-р Херман Кабат. Од тогаш методот се развива и надополнува постојано до денес. Отпрвин овој пристап првенствено бил практикуван на пациенти со МС (мултипла склероза), но понатаму станува јасно дека е ефективен за голем број на дијагнози и состојби. Денес поголемиот број на пациенти со невролошки и ортопедски заболувања се рехабилитираат користејќи го овој метод.

## Дефиниција

Проприоцептивно - Proprioceptive– поврзано со сензорните рецептори кои даваат информација за движењата.

Нервно - мускулно - Neuromuscular– поврзано, ги вклучува нервите и мускулите.

Олеснување - Facilitation

ПНМО е концепт на терапија. Во основата на овој концепт стои филозофијата дека сите луѓе (вклучувајќи ги овде и оние со хендикеп) имаат недопрен потенцијал (Кабат 1950).

Заедно со филозофијата постојат и неколку принципи:

ПНМО има интегрален пристап, секој третман е насочен кон човекот како целина, а не само кон одреден дел или проблем на телото.

Базирано на резервниот потенцијал на пациентот, терапевтот треба да се стреми кон мобилизирање на овој потенцијал.

Пристапот е секогаш позитивен, се користи она што пациентот може да го прави на физичко и психичко ниво.

Примарна цел на третманот е да им се помогне на пациентите да го постигнат највисокото ниво на функционална способност.

За да ја постигне оваа цел терапевтот треба ги да интегрира принципите на моторна контрола и моторна едукација.

## **Основни невро – физиолошки принципи:**

**Постефект:** ефект на продолжена стимулација по прекинување на стимулацијата – доколку интензитетот или траењето на стимулацијата се продолжат пост ефектот се зголемува пропорционално – чувство на зголемена сила по продолжена изометричка контракција.

**Времено сумирање:** собирање на слаби стимулации кои се случиваат за кратко време со цел да се зголеми ексцитацијата.

**Просторно сумирање:** слаби стимули кои се прилагаат во исто време со активирање на друг дел од телото со што се засилува ексцитацијата.

**Ирадијација:** ширење и зголемување на силата. Се зголемува кога бројот или интензитетот на стимулите е зголемен, исходот може да се насочи кон ексцитација или кон инхибиција.

**Сукцесивна индукција (активирање како последица):** зголемена ексцитација на агонистите како последица доведува до ексцитација на нивните антагонисти.

**Реципрочна инервација (инхибиција):** контракцијата на еден мускул е пропратена со релаксација на негов антагонист. Реципрочната инервација е неопходен дел на моторната координација.

## **Основни елементи на ПНМО**

**Отпор** – ја помага контракцијата на мускулите и моторната контрола – води до зголемена сила и моторна едукација.

### **Ирадијација и засилување**

**Мануелен контакт** – за засилување на силата и насочување на движењето.

**Положба на телото и биомеханика** – водич и контрола на движењето и стабилност.

**Гласовна команда** – за насочување на пациентот.

**Тракција** – елонгацијата или компресијата на екстремитетите помага кон подобрување на подвижноста.

**Истегнување** – елонгацијата на мускулите може да доведе до стимулирање на рефлекс за контракција и да ја намали замореноста на мускулите.

**Време** – точниот тајминг доведува до најоптимален одговор.

**Шаблони** – масивни синергистички движења кои се елементи на нормално движење.

Основните елементи на ПНМО се препокриваат во нивното дејство. На пример отпорот е потребен за да се подобри ефектот на истегнувањето. Тајмингот на елементите од одредено движење е од големо значење за да се добие оптимален одговор од пациентот.

## **Спирално дијагонални шаблони на движење**

Нормалните движења се составени од масивни шаблони на движење на екстремитетите и синергистите на трупот. Моторниот кортекс ги генерира и ги организира овие моторни шаблони и човекот не може да изостави некој мускул надвор од движењето во кое припаѓа. Ова не значи дека не можеме да ги активираме мускулите индивидуално, туку дека движењето (шаблонот) претставува целина.

Овие синергетски мускулни комбинации ги оформуваат шаблоните на ПНМО.

ПНМО шаблоните ги комбинираат движењата во сите три рамнини:

Сагиталната рамнина: флексија и екстензија;

Фронталната рамнина: абдукција и аддукција и латерална флексија на `рбетот;

Трансверзалната рамнина: ротација;

Со што се добиваат движења кои се спирални и дијагонални. Истегнувањето и отпорот ја подобруваат ефективноста на шаблоните кое се гледа со засилување на силата. Зголемената мускулна активност се шири дистално и проксимално во рамките на еден шаблон (ирадијација). Третманот користи ирадијација од синергетските шаблони за да ја засили мускулната група или функционално да го подобри движењето. Кога одредено движење се извршува со отпор, сите мускули синергисти кои можат да се активираат ќе се активираат. Елементот на ротација е клучен за правилно дозиран отпор. Правилно дозиран отпор со ротација доведува до засилување на целиот шаблон. Премногу отпор со ротација доведува до запирање на движењето и контракција на стабилизаторите.

Движењето кое се извршува во проксималниот зглоб го дава и името на шаблонот. Како на пример: флексија – аддукција – надворешна ротација во рамото. Две антагонистички шаблони прават дијагонала. На пример дијагонала на горните екстремитети вклучува флексија – аддукција – надворешна ротација, а антагонистичкиот екстензија – абдукција – внатрешна ротација. Дисталните зглобови се поврзани во шаблонот. За разлика од нив средниот зглоб е слободен без одредено движење. На пример флексијата на прстите, радијалната флексија и супинацијата се составен дел на флексија – аддукција – надворешна ротација, но лактот останува слободен – може да се флексира, екстензира или да остане неподвижен. Трупот и екстремитетите работат заедно за да оформат комплетен

синергетски шаблон. На пример флексија – аддукција – надворешна ротација со предна елевација на лопатката се комбинира со екстензија на трупот и ротација на спротивната страна.

### Спирално дијагонални шаблони на лопатка и карлица

Карличниот и рамениот појас се разликуваат во својата функција на стабилизација и движење на екстремитетите. Во рамениот појас лопатката и клучната коска работат заедно како единица, исто така лопатката се вклучува автоматски при движење на горните екстремитети но и треба да се прилагодува кон градниот кош. Самата структура на рамениот појас не укажува на потпорна функција.

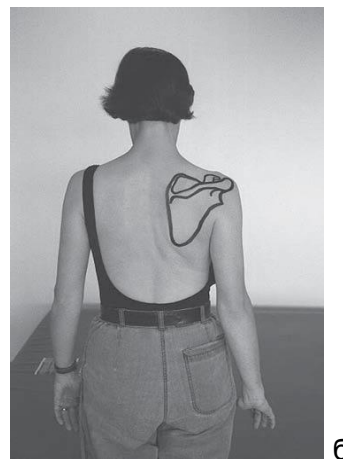
Карличниот појас се состои од сакрумтот карлицата и фемурот. Директно е поврзан со `рбетот со што е зависен од `рбетот. Има потпорна функција и движењата на карлицата не се секогаш во синхрон со движењата на долните екстремитети.

Шаблоните на карлицата и лопатката се протегаат во две дијагонали: елевација на напред – депресија (спуштање) на назад и елевација на назад – депресија на напред.

### Елевација напред - депресија на назад



Сл. 1 а) елевација напред



б) депресија назад

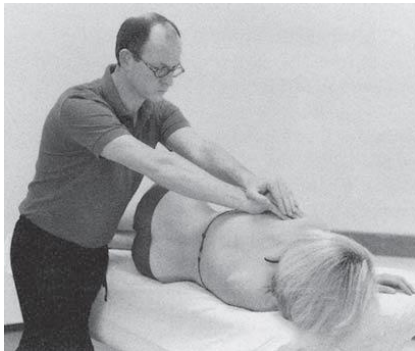
**Гласова наредба: „повлечи го рамото нагоре кон носот“**





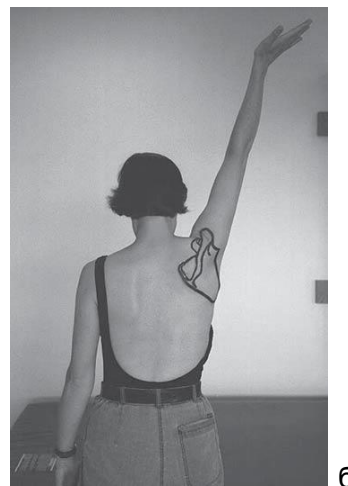
Сл. 2 и 3 давање отпор при елевација на напред

**Гласовна наредба: „спушти го рамото назад кон мене“**



Сл. 4 и 5 давање отпор при депресија назад

**Депресија на напред – елевација на назад**



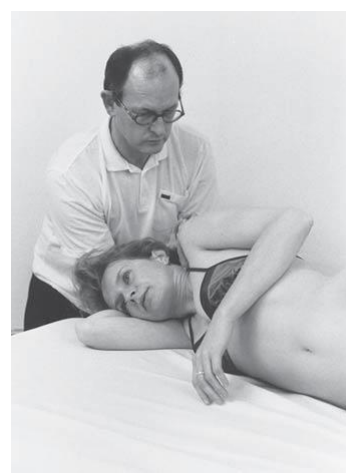
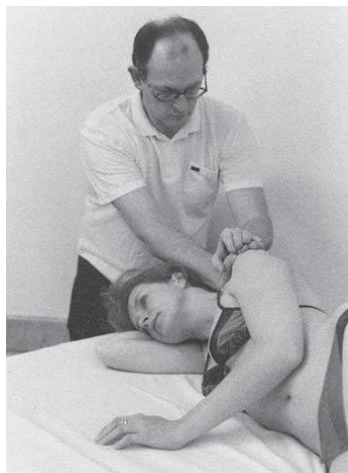
Сл. 6 а) депресија на напред      б) елевација на назад

**Гласовна наредба: „повлечи го рамото надолу кон папокот“**



*Сл. 7 и 8 давање на отпор при депресија на напред*

**Гласовна наредба: „ подигни го рамото нагоре и назад“**



*Сл.9 и 10 давање на отпор при елевација на назад*

### **Дијагонални шаблони на карлицата**

Карлицата е дел од трупот. Заради тоа нејзината подвижност непосредно зависи од подвижноста на лумбалниот дел на `рбетот. Доколку не се забележува голема спастичност на мускулите во појасниот дел тогаш дијагоналните движења се гледаат како изолирани од трупот. Покрај веќе кажаното мораме да спомнеме дека скоро и не е возможно да се изврши движење на карлицата без никакво движење на `рбетот, баш заради нивната поврзаност. Карличните шаблони можат да бидат исполнети во почетна положба лежечка, седечка или стоечка. Страната која се движи не смее да биде потпорна.

**Елевација на напред – депресија на назад**



а



б

Сл. 11 а) елевација на напред

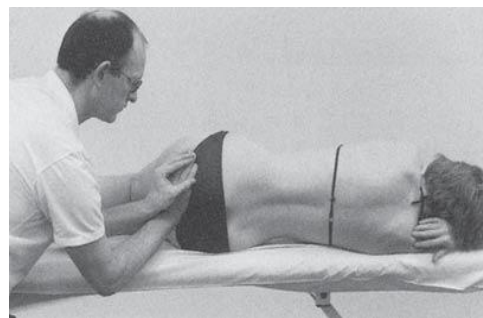
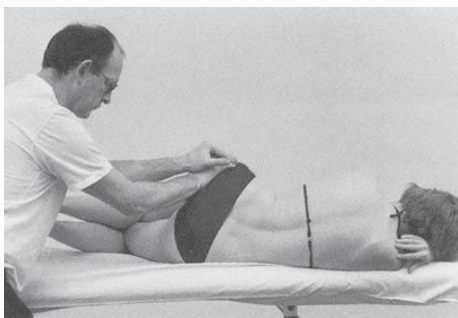
б) депресија на назад

**Гласовна наредба: „повлечи го колкот нагоре и напред кон папокот“**



Сл.12 и 13 давање на отпор при елевација на напред

**Гласовна наредба: „седни на мојата рака“**

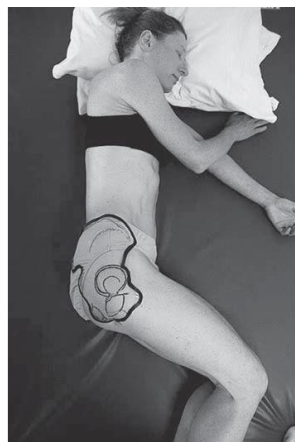


Сл. 14 и 15 давање на отпор при депресија на назад

**Депресија на напред – елевација на назад**



Сл. 16 Депресија на напред



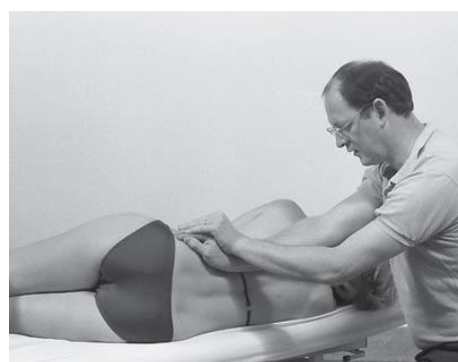
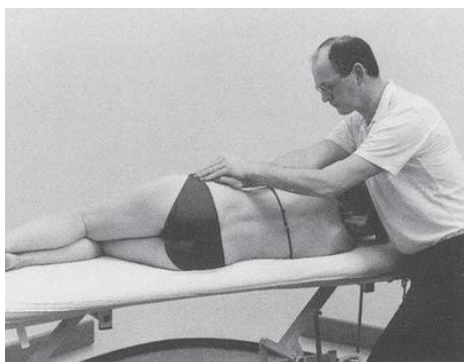
Сл. 17 Елевација на назад

**Гласовна наредба: „турни надолу и напред –притисни со коленото на мојата рака“**



Сл. 18 и 19 давање на отпор при депресија на напред

**Гласовна наредба: „повлечи го колкот нагоре и на назад“**

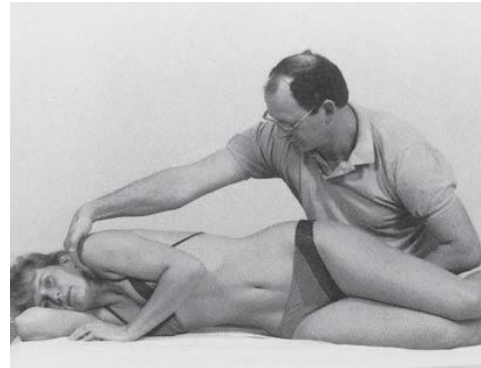
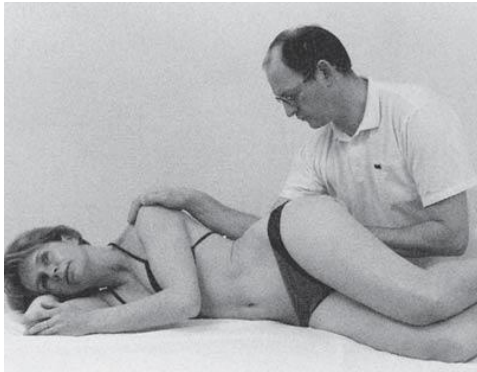


Сл.20 и 21 давање на отпор при елевација на назад

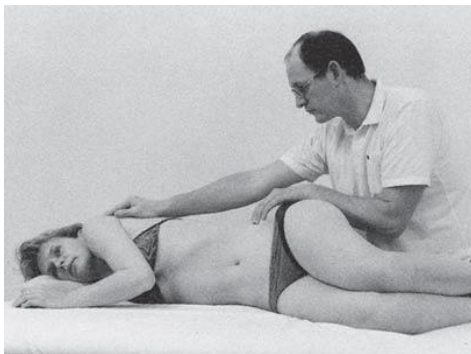
## Симетрично и асиметрични реципрочни вежби

Како дополнување на вежбите кои можат да се извршуваат со еден дел од телото во една или две насоки, двата дела, лопатката и карлицата можат да се вежбаат истовремено. Може да се користи секоја комбинација помеѓу дијагоналите на лопатката и карлицата, во зависност од терапевтските цели и можностите на пациентот.

### *Симетрични реципрочни вежби*



*Сл. 22 и 23 лопатката во елевација напред – карлицата во депресија назад*

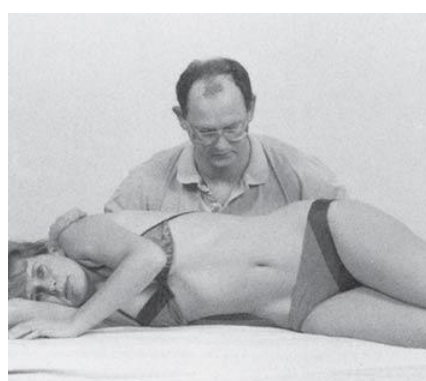


*Сл.24 и 25 лопатката во депресија назад – карлицата во елевација на напред*

**Асиметрични реципрочни вежби**



*Сл.26 и 37 асиметрична вежба за флексија на трупот - лопатката во депресија на напред – карлицата во елевација на назад*



*Сл.28 и 29 асиметрична вежба за екстензија на трупот – лопатката во елевација на назад – карлицата во депресија назад*

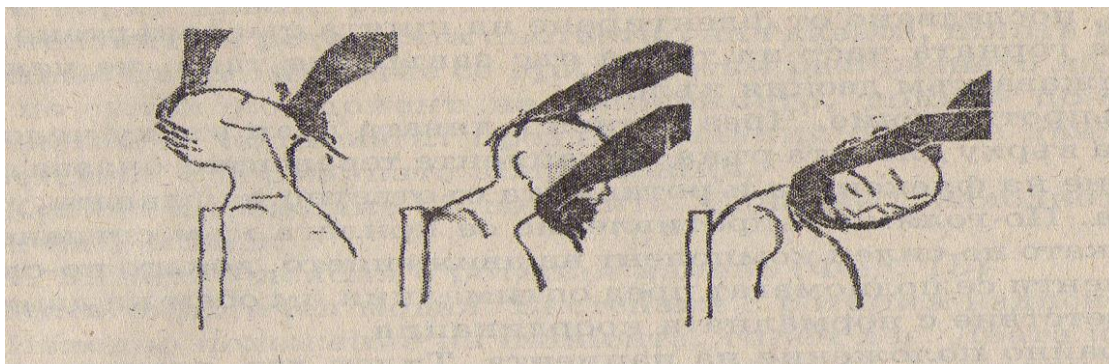
## Спирално дијагонални шаблони на глава и врат

Дијагоналните шаблони за вратот и главата се:

- Флексија со латерална флексија и ротација на десно – екстензија со латерална флексија и ротација на лево;
- флексија со латерална флексија и ротација на лево – екстензија со латерална флексија и ротација на десно;

а

### Модел 1. Флексија со ротација на десно. (слика.30)



Слика. 30

Антагонистички модел. Екстензија и ротација на лево.

*Почетна положба на пациентот.* Лежење на грб, главата е надвор од креветот, максимално ротирани на лево.

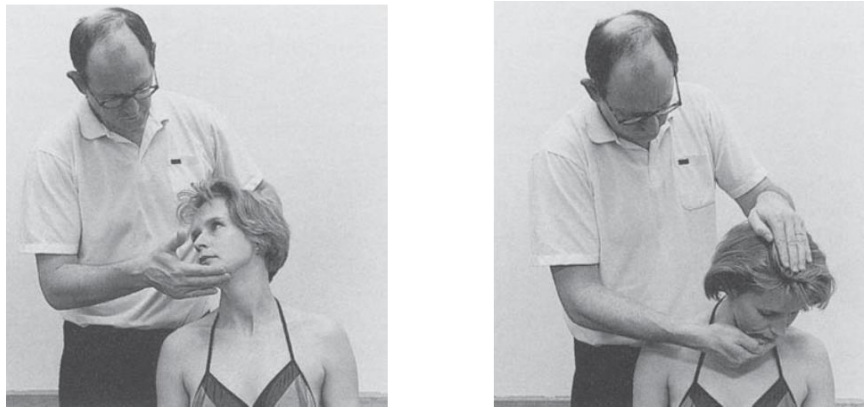
*Положба на терапевтот.* Терапевтот застанува позади пациентот. Со десната рака со дланката и прстите ја зафаќа долната површина на мандибулата во десно помеѓу брадата и десниот агол. Со дланката на левата рака и прстите се зафаќа тилот.

*Движење.* Започнува со вртење на главата на десно а истовремено свиткување и вртење на вратот на десно така да брадата ја доближиме максимално до десната клучна коска.

*Отпор.* Терапевтот со десната рака е спроти флексија и ротација на главата и вратот. Отпорот е посилен при флексија на вратот бидејќи флексијата е посилен компонент на движењето. Со левата рака го контролираме вртењето на десно.

*Крајна положба на пациентот.* Главата и вратот се во максимална флексија и ротација на десно, а брадата ја допира десната клучна коска.

## **Модел 2. Екстензија со ротација на лево. (слика.31)**



Слика. 31

Антагонистички модел. Флексија со ротација на десно.

Почетната положба на пациентот е еднаква со крајната положба на првиот модел.

Положбата на терапевтот е иста како при првиот модел.

*Движење.* Главата се врти на лево со истовремено екстензирање и вртење на вратот на лево така што брадата се подига и се одалечува од десната клучна коска.

*Отпор.* Двете раце на терапевтот вршат отпор на екстензијата на главата и вратот и вртењето на лево. Отпорот е поизразен на екстензијата бидејќи екстензијата е посилен компонент на движењето.

*Крајна положба на пациентот.* Еднаква со почетната положба на првиот модел.



## **Спирално-дијагонални шаблони на горните екстремитети**

Дијагоналите на горните екстремитети се користат за да се рехабилитира дисфункција која е предизвикана од невролошки проблеми, проблеми во мускулите или ограничување во зглобовите. Овие шаблони исто така се користат и при тренирање на трупот. Давањето на отпор на силните мускули на раката предизвикува ирадијација до послабите мускули во друг дел од телото.

Раката има две спирално-дијагонални шаблони

1. Флексија, абдукција, надворешна ротација – екстензија, аддукција, внатрешна ротација;
2. Флексија, аддукција, надворешна ротација – екстензија, абдукција, внатрешна ротација;

Рамото и рачниот зглоб се поврзани заедно во синергетски шаблон. Лактот е слободен.

**флек – адд – н. рот**

супинација

радијална абдукција

флексија на прстите и дланката

аддукција на прстите

**флек – абд – н. рот**

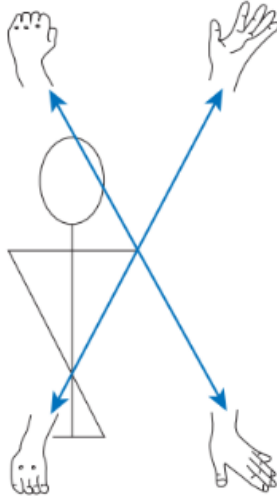
супинација

радијална абдукција

дорзална екстензија

екстензија на прстите

абдукција на прстите



**екс-адд-в.рот**

Пронација

Улнарна абдукција

Флексија на дланката

Флексија на прстите

Аддукција на прстите

**екс-абд-в.рот**

пронација

улнарна абдукција

дорзална екстензија

екстензија на прстите

абдукција на прстите

**Флексија – абдукција – надворешна ротација**

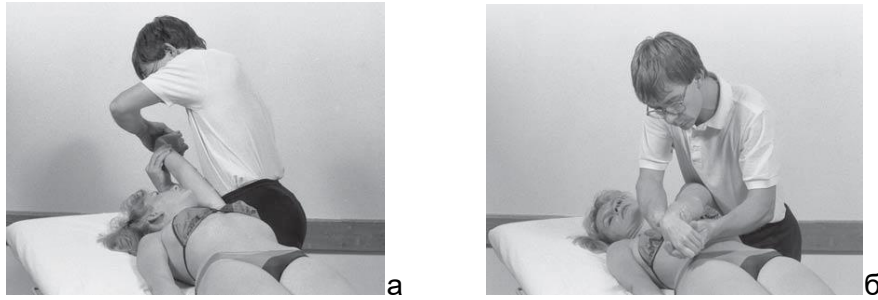
**Гласовна наредба: „подигни ја раката нагоре и во страна“**



Сл. 32 а - почетна положба, б – средина, в – крајна положба

**Екстензија – аддукција – внатрешна ротација**

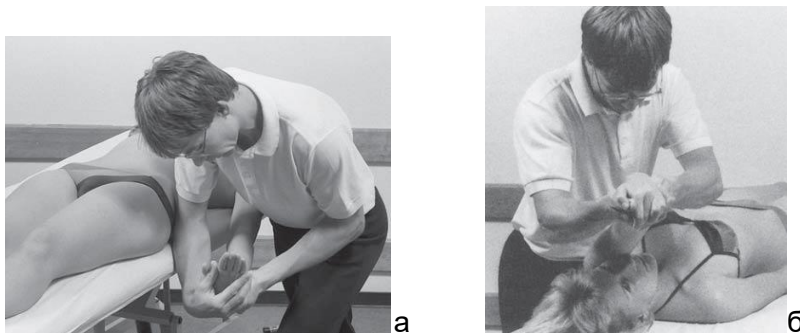
**Гласовна наредба: „фати ја мојата рака и повлечи надолу и дијагонално“**



Сл. 33 а – почетна положба, б – завршна положба

**Флексија – аддукција – надворешна ротација**

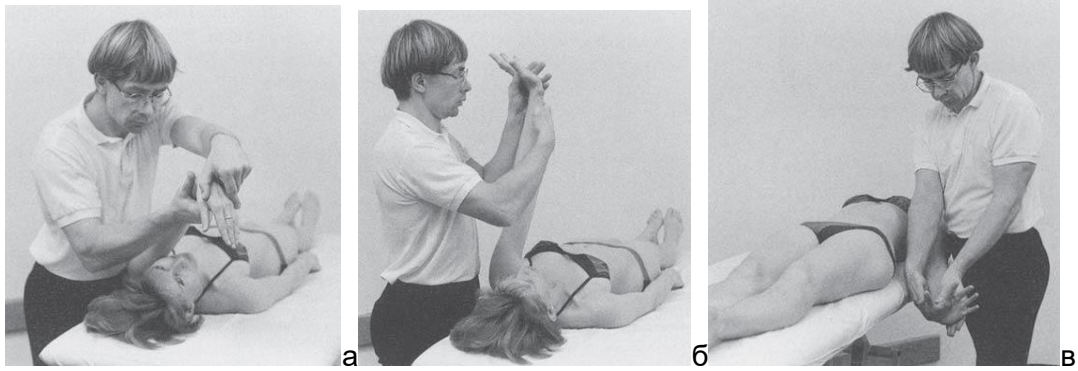
**Гласовна наредба: „фати ја мојата рака и повлечи ја нагоре преку носот“**



Сл 34. а – почетна положба б – завршна положба

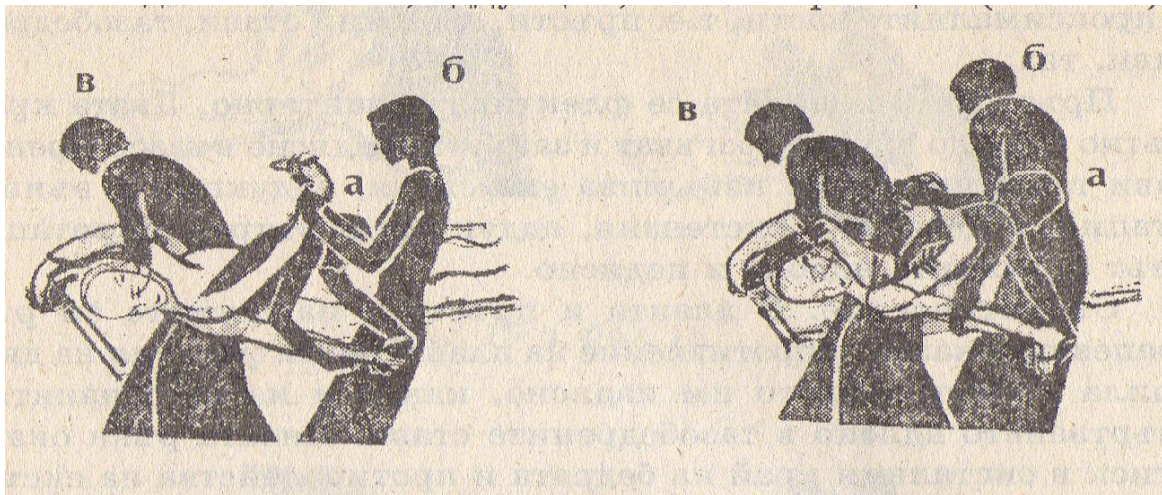
**Екстензија – абдукција – внатрешна ротација**

**Гласовна наредба: „ повлечи ја раката на страна и надолу кон колкот“**



Сл. 35 а - почетна положба б – средна положба в – завршна положба

Модел 1. Флексија, аддукција, надворешна ротација. (слика. 21)



Слика. 36

слика. 37

Антагонистички модел. Екстензија, аддукција, внатрешна ротација.

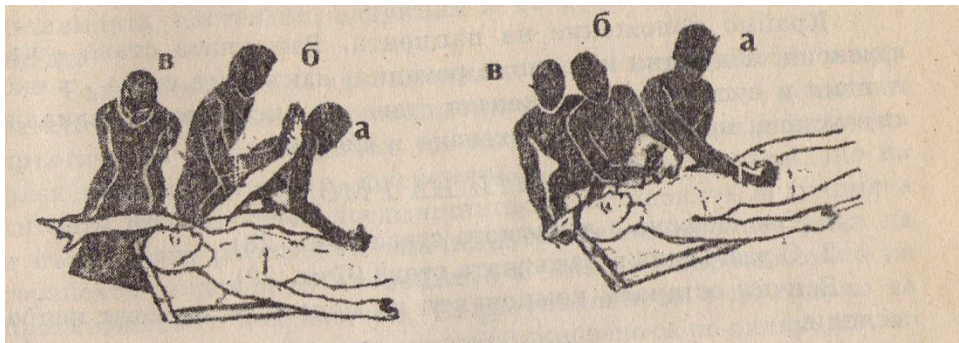
*Почетна положба на пациентот.* Лежење на грб. Положба на вежбаниот - екстремитет: Рамен зглоб-во екстензија, абдукција-околу 45 степени и внатрешна ротација; Лакт-во екстензија и пронација; рачен зглоб во екстензија со улнарна флексија; прстите – во екстензија и абдукција. Главата е завртена во насока на вежбаниот екстремитет.

*Положба на терапевтот.* Од страната на вежбаниот екстремитет разноимената рака на терапевтот ја зафаќа дланката на пациентот или

подлактицата на пациентот од внатрешната страна, така да се контролира супинацијата и проксималните компоненти на движењето.

*Движење.* Пациентот врши истегнување на целиот екстремитет по надолжната оска проследена со флексија и аддукција на прстите, флексија на рачниот зглоб со радијална флексија. Супинација на подлактицата, флексија, аддукција и надворешна ротација на надлактицата. Погледот го следи движењето на раката.

*Отпор.* Разноимената рака на терапефтоот се спротиставува на флексијата на прстите, флексија и радијална флексија на рачниот зглоб и супинација на подлактицата, како и на флексија, аддукција и надворешна ротација на надлактицата со натискање на дланката врз дланката на пациентот посилено изразена врз улнарниот дел. Едноимената рака се спротиставува на супинацијата и на движењето на проксималните делови. Отпорот е посилен за проксималните компоненти кои обично се посилни, додека послабите дистални компоненти ги подпомагаме за добивање оптимален обем на движење со нормална координација.



Слика. 38

слика. 39

*Крајна положба на пациентот.* Рамен зглоб – во флексија, аддукција, надворешна ротација ; Лакт – во екстензија и супинација, рачен зглоб – во флексија со радијална флексија; прстите во флексија и абдукција; палецот во флексија, аддукција и опозиција. Главата е завртена кон вежбаниот екстремитет.

## Вариант на 1 модел

1. Со флексија во лактот. (слика.40)
2. Со екстензија во лактот. (слика. 41)

Сите останати компоненти на моделот остануваат непроменети.

1. Модел. Екстензија, абдукција, внатрешна ротација.

Антагонистички модел. Флексија, аддукција, надворешна ротација.

Почетната положба на пациентот е еднаква со крајната положба на 1 модел.

*Положба на терапевтот.* Застанува од страната на вежбаниот екстремитет. Едноимената рака на терапевтот ја зафаќа дорзално- улнарната страна на дланката и прстите на пациентот, а другата рака ја поставува на дисталниот дел на надлактицата на пациентот.

*Движење.* Започнува од дисталните делови со екстензија и абдукција на прстите, екстензија и улнарна екстензија во рачниот зглоб, проследени со пронација и екстензија на подлактицата, абдукција и внатрешна ротација на на надлактицата. Главата го следи движењето на раката.

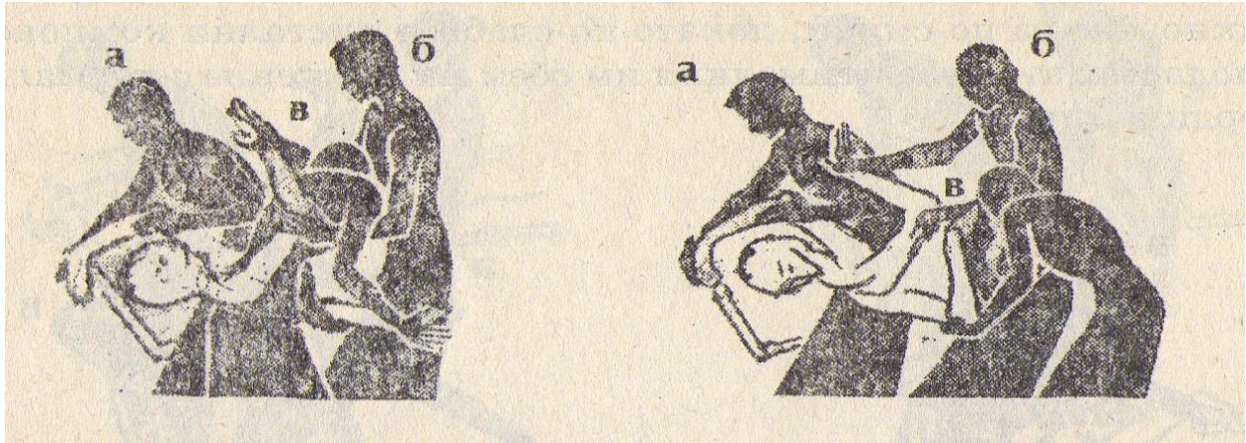
*Отпор.* Со едноимената рака терапевтот натиска врз дорзално-улнарната страна на дланката на пациентот. Терапевтот дава отпор на екстензија и абдукција на прстите, екстензија и улнарна флексија на рачниот зглоб, пронација и екстензија на подлактицата, абдукција и внатрешна ротација на надлактицата. палецот на терапевтот се спротивставува на екстензија и абдукција на палецот на пациентот. Разноимената рака на терапевтот се спротивставува на екстензија и абдукција на надлактицата. Поголем отпор даваме на проксималните компоненти, бидејќи се посилни, додека на послабите дистални компоненти помагаме за добивање на оптималниот обем и движењето да се изведе со нормална координација.

Крајната положба на пациентот е еднаква со почетната положба на 1 модел.

## Вариант на 2 модел

1. Со екстензија во лактот. (слика. )

2. Со флексија во лактот. (слика. 26)



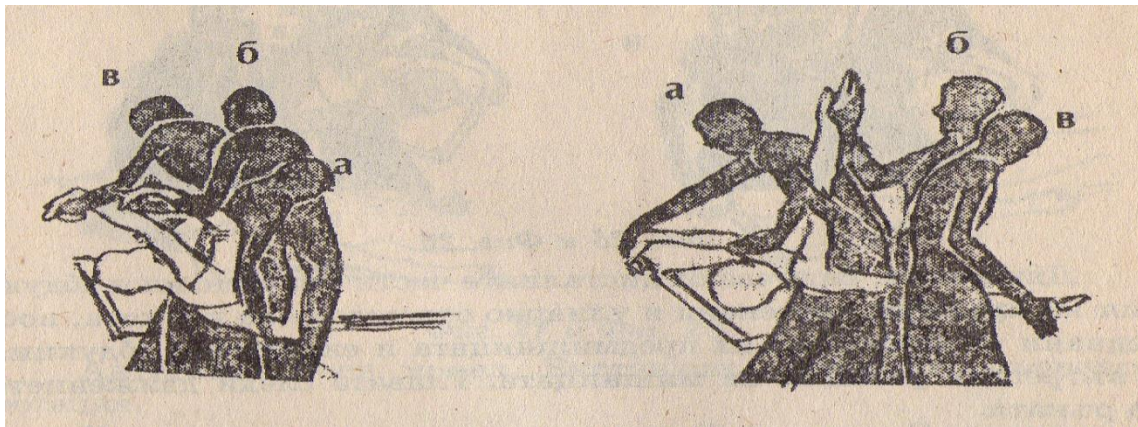
слика. 41

слика. 42

Сите останати компоненти на моделот остануваат непроменети.

### Втора дијагонала за горен екстремитет

Модел 1. Флексија, абдукција и надворешна ротација. (слика. 27)



Слика. 43

Слика. 44

Антагонистички модел. Екстензија, аддукција и внатрешна ротација.

*Почетна положба на пациентот.* Лежење на грб. Положба на движечкиот екстремитет: рамен зглоб- екстензија, аддукција и внатрешна ротација; лактот- во екстензија и пронација; рачен зглоб- во флексија со ултарна флексија; прстите- во

флексија и аддукција; палецот- во опозиција, така што дланката го допира спротивниот колк.

*Положба на терапевтот.* Од страната на движечкиот екстремитет. Разноимената рака на терапевтот ја зафака дорзално-радијалната површина на дланката на пациентот, а едноимената рака го зафака задниот дистален дел на надлактицата.

*Движење.* Започнува од дисталните кон проксималните делови, т.е. екстензија и абдукција на прстите, екстензија и радијална флексија на рачниот зглоб, супинација на подлактицата, екстензија, абдукција и надворешна ротација на надлактицата.

*Отпор.* Со разноимената рака терапевтот дава отпор на дорзално-радијалната површина на дланката и прстите на пациентот и на тој начин се спротивставува на екстензијата и абдукцијата на прстите, екстензијата и радијалната флексија на рачниот зглоб, супинацијата на подлактицата и екстензијата, абдукцијата и надворешната ротација на надлактицата. Едноимената рака се спротивставува на екстензија и абдукција на надлактицата. Посилен отпор се дава на посилните проксимални компоненти, додека послабите дистални се помагаат за добивање на движење со целосен обем и нормална координација.

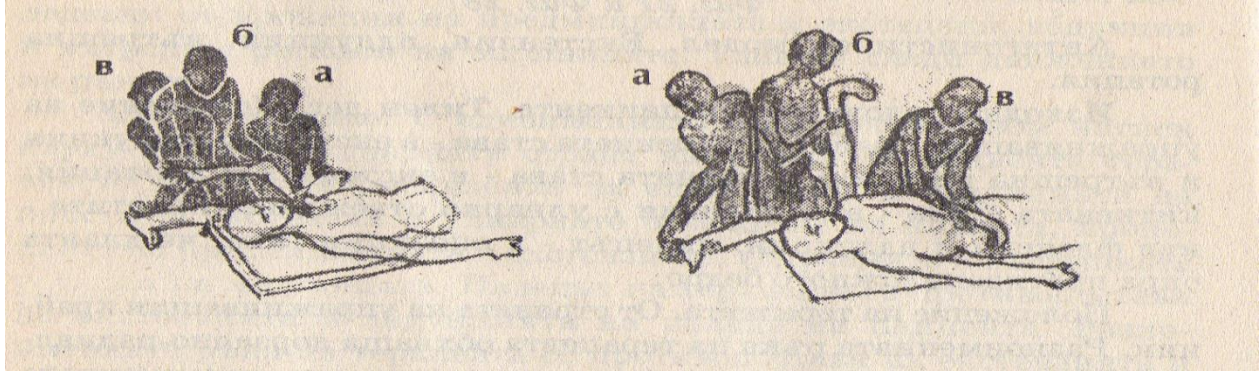
*Крајна положба на пациентот.* Рамениот зглоб- во флексија, абдукција и надворешна ротација; лактот- во екстензија и супинација; рачниот зглоб- во екстензија со радијална флексија; прстите- во екстензија и абдукција.

Варианти на 1 модел

1. Со свиткување (флексија) во лактот. (слика. 45)
2. Со исправање (екстензија) во лактот. (слика. 46)

Сите останати компоненти на моделот остануваат исти.





Слика. 45

слика. 46

Модел 2. Екстензија, аддукција, внатрешна ротација. (слика. 46)

Антагонистички модел. Флексија, абдукција, надворешна ротација.

Почетната положба на пациентот е еднаква со крајната положба на 1 модел.

*Положба на терапевтот.* Од страната на вежбаниот екстремитет. Едноимената рака на терапевтот ја зафака дланката и прстите на пациентот така што палецот на терапевтот е врз дорзалната страна, а останатите прсти врз палмарната страна помеѓу палецот и останатите прсти на пациентот. Разноимената рака на терапевтот го зафака дисталниот дел на подлактицата на пациентот.

*Движење.* Започнува од дисталните кон проксималните делови, т.е. флексија и аддукција на прстите и опозиција на палецот, флексија и улнарна флексија на рачниот зглоб, пронација на подлактицата, екстензија, аддукција и внатрешна ротација на надлактицата.

*Отпор.* Со едноимената рака терапевтот натиска врз палмарно-радиалната површина на дланката и прстите на пациентот, на тој начин се спротивставува на флексија на прстите, флексија и улнарна флексија на рачниот зглоб, пронација на подлактицата, екстензија, аддукција и внатрешна ротација на надлактицата. разноимената рака на терапевтот ја контролира пронацијата и дава отпор на проксималните компоненти. Отпорот е поголем на проксималните компоненти, кои обично се посилни, додека дисталните послаби компоненти се подпомагаат за да се добие оптимален обем на движењето со нормална координација.

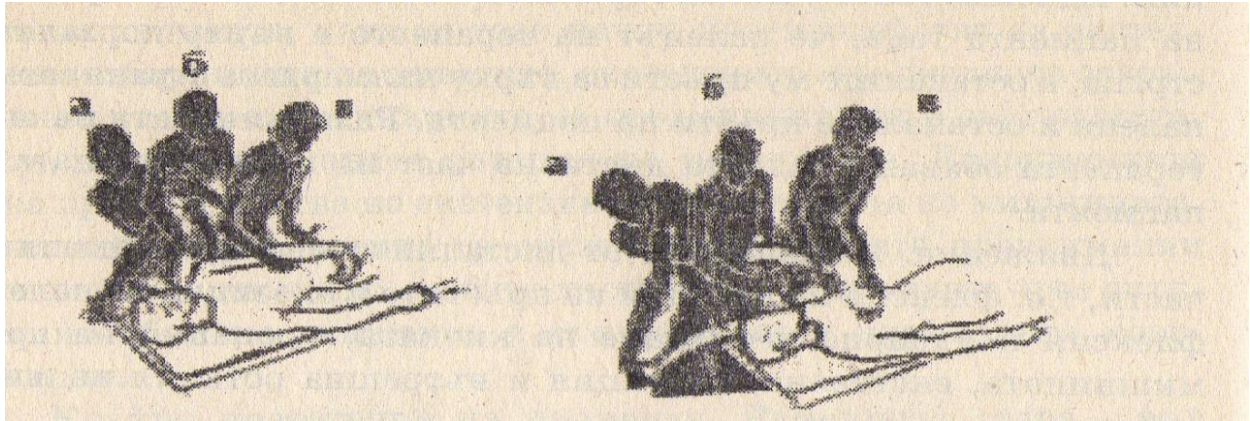
Крајната положба на пациентот е еднаква со почетната положба на 1 модел.

### Варианти на модел 2

1. Со екстензија (исправање) во лактот. (слика. 47)

2. Со флексија (свиткување) во лактот.(слика. 48)

Сите останати компоненти на моделот остануваат непроменети.



Слика. 47

слика. 48

## Спирално-дијагонални шаблони на долните екстремитети

Шаблоните на долните екстремитети се користат за третман на намалена функција во карличниот појас и долните екстремитети, предизвикани од намалена мускулна сила, дискоординација и ограничување во зглобовите.

### Флек – адд – н. Рот

дорзифлексија

супинација

инверзија

екстензија на прстите

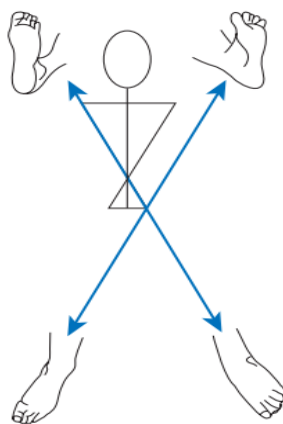
### флек – абд – в. рот

дозифлексија

пронација

еверзија

екстензија на прстите



### Екс – адд – н. Рот

Пл. Флексија

Супинација

Инверзија

### екс – абд – в.рот

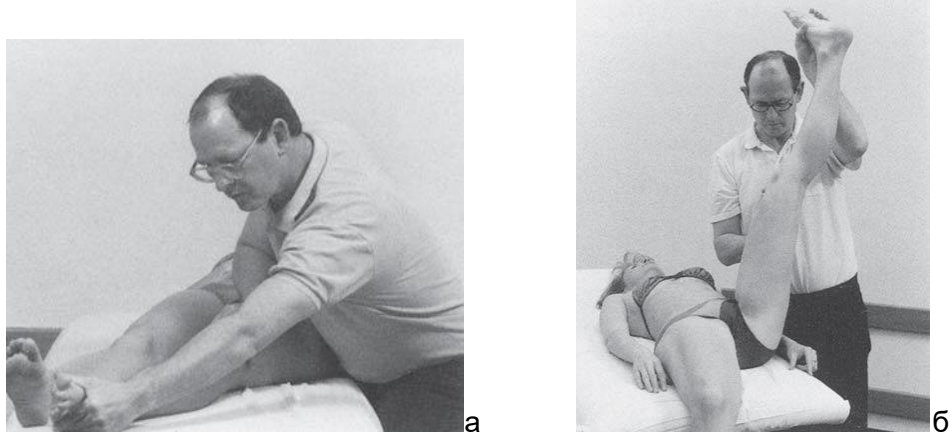
пл. Флексија

пронација

еверзија

**Флексија – абдукција – внатрешна ротација**

**Гласовна наредба: „подигни ја ногата нагоре и во страна“**



*Сл. 49 а – почетна положба б – завршна положба*

**Екстензија – аддукција – надворешна ротација**

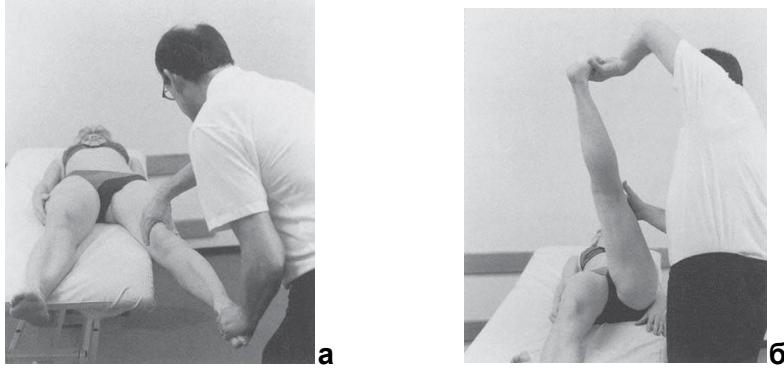
**Гласовна наредба: „исправи ги прстите и спушти ја ногата надолу и на внатре“**



*Сл. 50 а – почетна положба, б – завршна положба в – со флексија на другата нога*

**Флексија – аддукција – надворешна ротација**

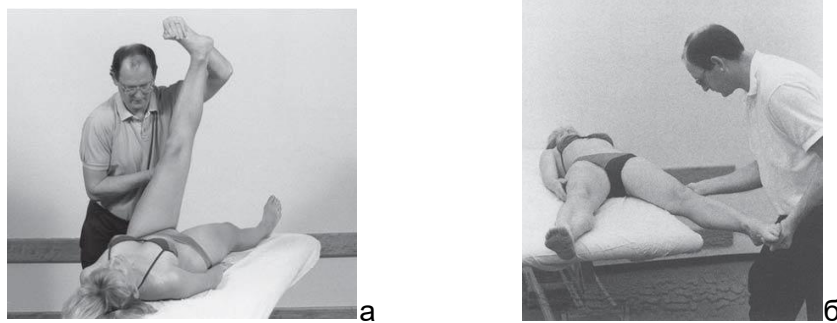
**Гласовна наредба: „подигни ја ногата нагоре и на внатре“**



Сл. 51 а – почетна положба, б – завршна положба

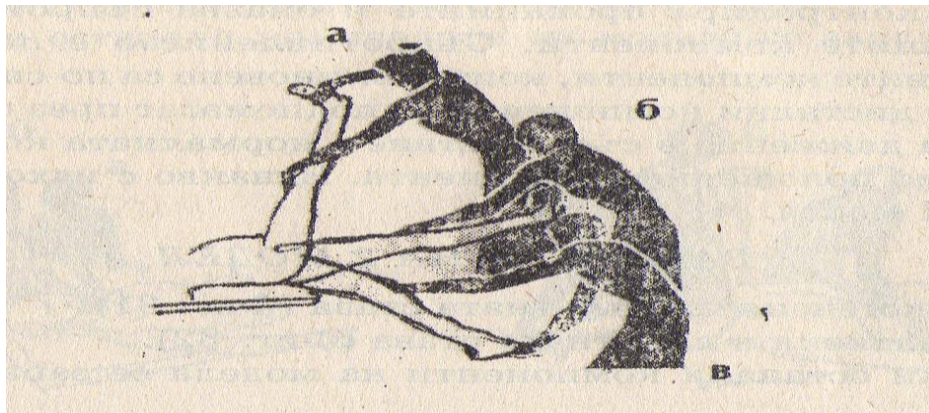
**Флексија – абдукција – внатрешна ротација**

Гласовна наредба: „исправи го стапалото и спушти ја ногата надолу и во страна“



Сл. 52 а почетна положба б – завршна положба

Модел 1. Флексија, адукција, надворешна ротација (слика. 53)



Слика. 53

Антагонистички модел. Екстензија, абдукција, внатрешна ротација;

*Почетна положба на пациентот.* Лежење на грб. Вежбаната нога ни е надолу и сранично надвор од креветот така што колкот е во екстензија, абдукција и внатрешна ротација; коленото е во екстензија; скочниот зглоб во плантарна флексија и пронација; прстите во плантарна флексија.

*Положба на терапевтот.* Од страната на вежбаниот екстримитет. Едноимената рака на терапевтот е поставена врз дорзалниот дел на стапалото и прстите на пациентот. Разноимената рака на терапевтот ја зафаќа петата или внатрешниот дел на надколеницата.

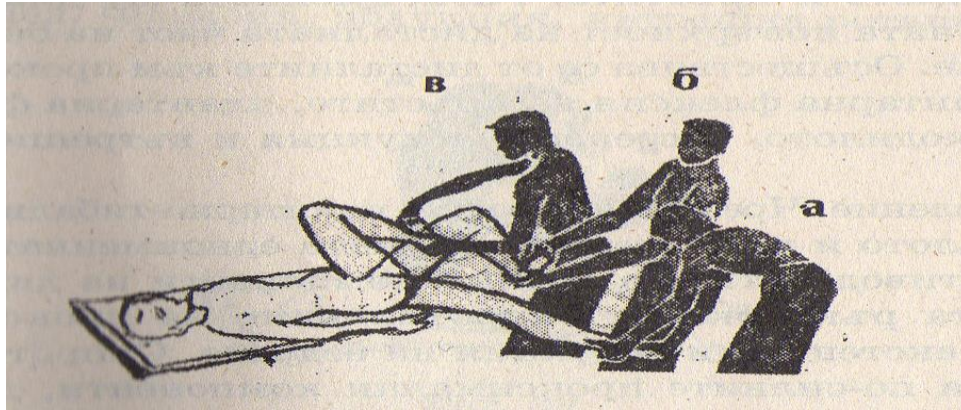
*Движење.* Започнува од дисталните кон проксималните делови, т.е. дорзална флексија на прстите, дорзална флексија и супинација на стапалото, флексија, абдукција и надворешна ротација во колкот.

*Отпор.* Со едноимената рака терапевтот врши натискање врз дорзално-тибијалната површина на стапалото и прстите на пациентот и на тој начин се спротивставува на сите компоненти на движењето. Разноимената рака ја контролира ротацијата на екстримитетот. Кога разноимената рака е на внатрешниот дистален дел на надколеницата дава отпор на проксималните компоненти - флексија и абдукција на надколеницата.

*Крајна положба на пациентот.* Колкот е во флексија, абдукција и надворешна ротација; коленото во екстензија; скочниот зглоб во дорзална флексија и супинација; прстите во дорзална флексија.

### ***Варијанти на 1 модел***

1. Со флексија во коленото (слика. 54)

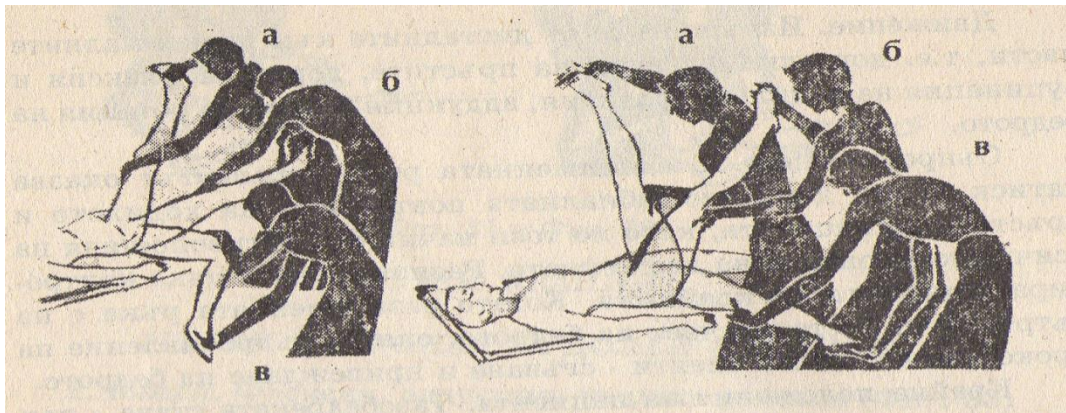


Слика.54

2.Со екстензија во коленото

Сите останати компоненти на моделот остануваат непроменети.

Модел 2. Екстензија, абдукција, внатрешна ротација (слика. 56).|



Слика. 55

слика. 56

Антагонистички модел.Флексија, аддукција, надворешна ротација;

*Почетна положба на пациентот.* Еднаква со крајната положба на 1 модел.

*Положба на терапевтот.* Од страната на вежбаниот екстремитет. Едноимената рака на терапевтот е врз плантарната површина на стапалото и прстите. Разноимената рака е врз задно-латералната површина на дисталниот дел на надколеницата.

*Движење.* Започнува од дисталните кон проксималните делови, т.е. плантарна флексија на прстите, плантарна флексија и пронација на стапалата, екстензија, абдукција и внатрешна ротација на колкот.

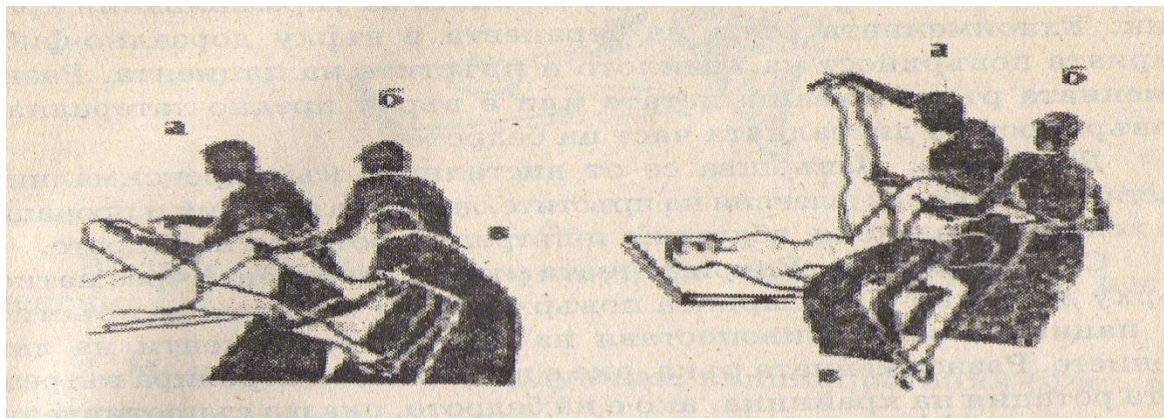
*Отпор.* Преку натискање врз плантарно-тибијалната површина на стапалото и прстите на пациентот едноимената рака на терапевтот се спровставува на сите компоненти на движењето. Разноимената рака дава отпор на проксималните компоненти – екстензија и абдукција на надколеницата. Отпорот е поголем за посилните проксимални компоненти, додека послабите се помагаат за постигнување на оптимален обем на движењето со нормална координација.

*Крајна положба на пациентот.* Еднаква со почетната положба на 1 модел.

### **Варијанти на модел 2**

1. со екстензија во коленото (слика. 57)

2. со флексија во коленото. (слика. 58)



Слика. 57

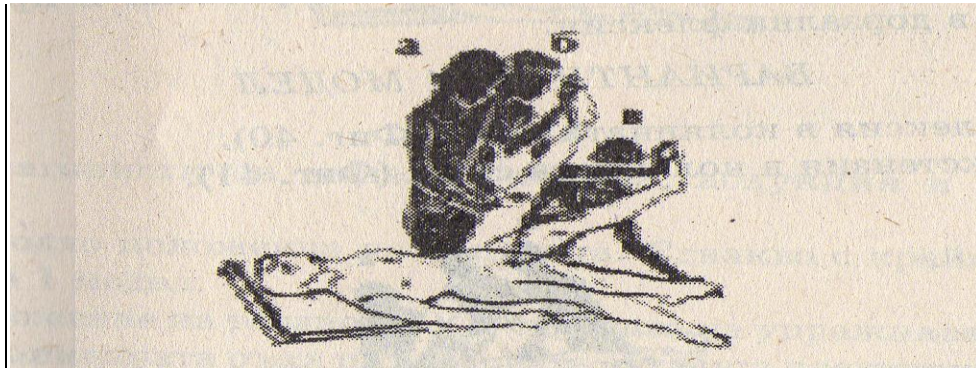
слика. 58

Сите останати компоненти во коленото остануваат непроменети.



## Втора дијагонала за долен екстримитет

Модел 1. флексија, абдукција, внатрешна ротација.(слика. 59)



слика. 59

Антагонистички модел. Екстензија, аддукција и надворешна ротација;

*Почетна положба на пациентот.* Лежење на грб. Вежбаниот екстримитет е аддуциран и вкрстен на другата нога така што колкот е во екстензија, аддукција и надворешна ротација; коленото е во екстензија; скочниот зглоб во плантарна флексија и супинација; прстите се во плантарна флексија.

*Положба на терапевтот.* Од страната на вежбаниот екстримитет. Едноимената рака на терапевтот е врз дорзално-фибуларната површина на стапалото и прстите на пациентот. Разноимената рака ја зафаќа петата или е врз предно-латералната површина на дисталниот дел на надколеницата.

*Движење.* Започнува од дисталните кон проксималните делови, т.е. дорзална флексија на прстите, дорзална флексија и пронација на стапалото, флексија, абдукција и внатрешна ротација на надколеницата.

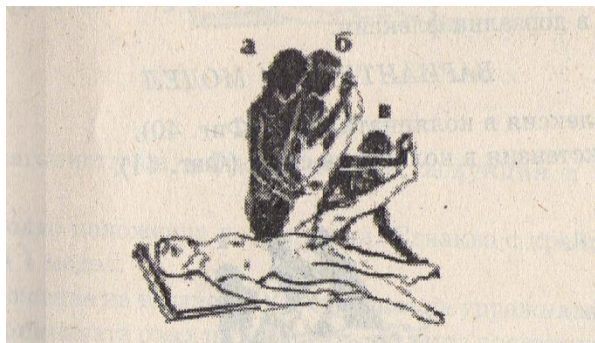
*Отпор.* Едноимената рака на терапевтот преку натискање врз дорзално-фибуларната површина на стапалото на прстите на пациентот дава отпор на сите компоненти на движењето. Разноимената рака ако е на петата ја контролира внатрешната ротација на ногата, ако е на надколеницата дава отпор на проксималните компоненти – флексија и абдукција на надколеницата. Отпорот е поголем за посилните проксимални компоненти, додека послабите дистални се

потпомагаатза добивање на оптималниот обем на движење со нормална координација.

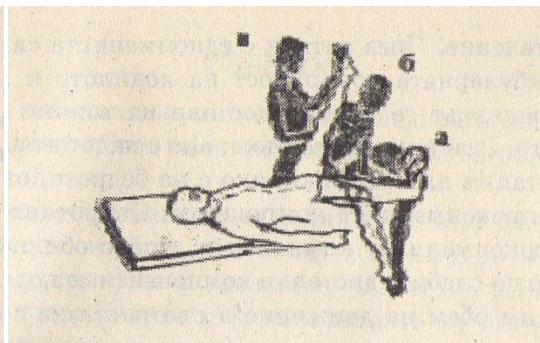
*Крајна положба на пациентот.* Колк - во флексија, абдукција и внатрешна ротација; колено-во екстензија; скочниот зглоб - дорзална флексија и пронација; прстите во дорзална флексија.

### Варијанти на модел 1

1. Со флексија во коленото. (слика. 60)
2. Со екстензија во коленото. (слика. 61)



Слика. 60



слика. 61

Сите останати компоненти на моделот остануваат исти.

1. Модел. Екстензија, аддукција, надворешна ротација. (слика. 62)



Слика. 62

Антагонистички модел. Флексија. Абдукција и внатрешна ротација.

*Почетна положба на пациентот.* Еднаква со крајната положба на 1 модел.

*Положба на терапевтот.* Од страната на вежбаниот екстремитет. Едноимената рака на терапевтот ја зафаќа плантарната површина на стапалото и прстите на пациентот. Разноимената рака ја зафаќа петата на пациентот дорзално – латерално или задномедијалната површина на дисталниот дел на натколеницата.

*Движење.* Започнува од дисталните кон проксималните делови, т.е плантарна флексија на прстите; плантарна флексија и супинација на стапалото; екстензија, аддукција и надворешна ротација во колкот.

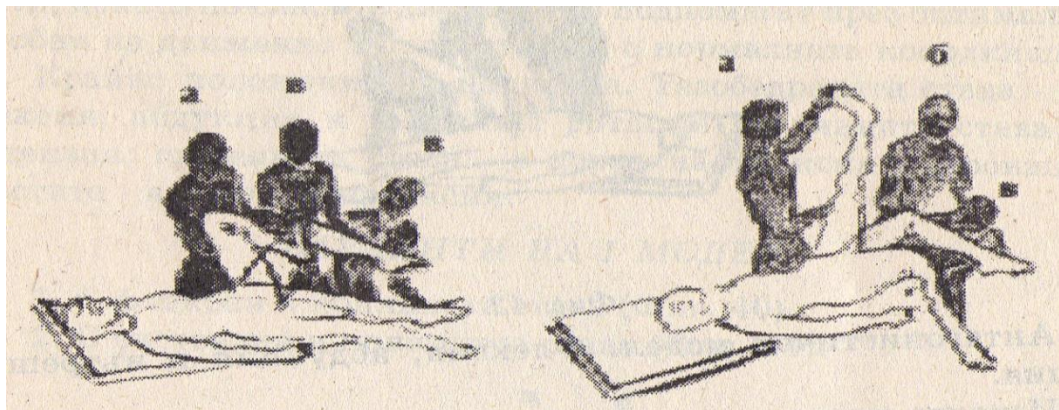
*Отпор.* Преку натистање со едноимената рака врз плантарно – фибуларната површина на стапалото и прстите на пациентот, терапевтот се спротиставува на сите компоненти на движењето. Разноимената рака, ако е на петата ја контролира надворешната ротација на ногата; ако е на надколеницата отпорот е на проксималните компоненти. Отпорот е поголем за проксималните компоненти кој обично се посилни, додека послабите дистални компоненти се потпомагаат за добивање на оптимален обем на движењето со нормална координација.

*Крајна положба на пациентот.* Еднаква со почетната положба на 1 модел.

## Варијанти на модел 2

1. Со екстензија во коленото. (слика. 63)
2. Со флексија во коленото. (слика. 64)

Сите останати компоненти на моделот остануваат исти.



Слика. 63

слика. 64

## Спирално-дијагонални шаблони за трупот

Горен дел - цепење и подигање

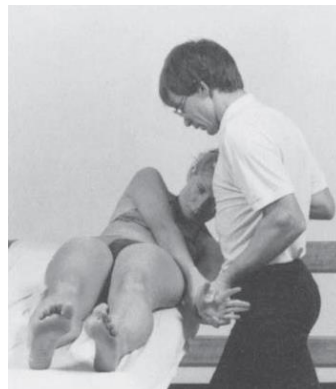
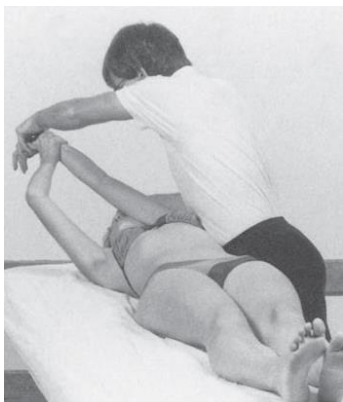
Најчесто употребуваните во праксата, представуваат билатерално, асиметрично комбинирање на шаблониите на горните екстремитети, вратот за тренирање на мускулите на трупот.

Цепење на лево:

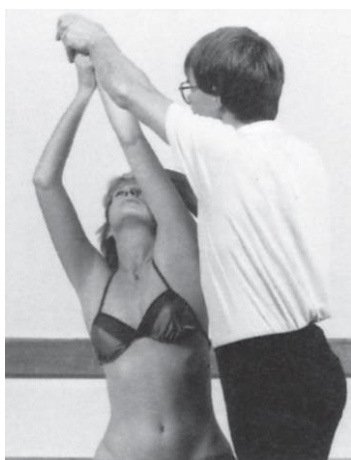
Левата рака (водечка рака): екстензија – абдукција – внатрешна ротација;

Десната рака: екстензија – аддукција – внатрешна ротација (ја опфаќа водечката рака околу рачниот зглоб);

Вратот: флексија на лево



Сл. 65 од лежечка положба - а почетна положба б – завршна положба



Сл. 66 од седечка положба - а почетна положба б – завршна положба

## ***Дијагонали на горен дел на трупот.***

### **Флексија и екстензија со ротација.**

Модел 1. Флексија со ротација на десно. (слика. 13)

Антагонистички модел. Екстензија со ротација на лево.

*Почетна положба на пациентот.* Лежење на грб, главата и вратот во екстензија и ротација на лево, со дланката и прстите на левата рака се зафаќа рачниот зглоб на десната и при оваа положба двете раце на пациентот се подигаат нагоре на лево.

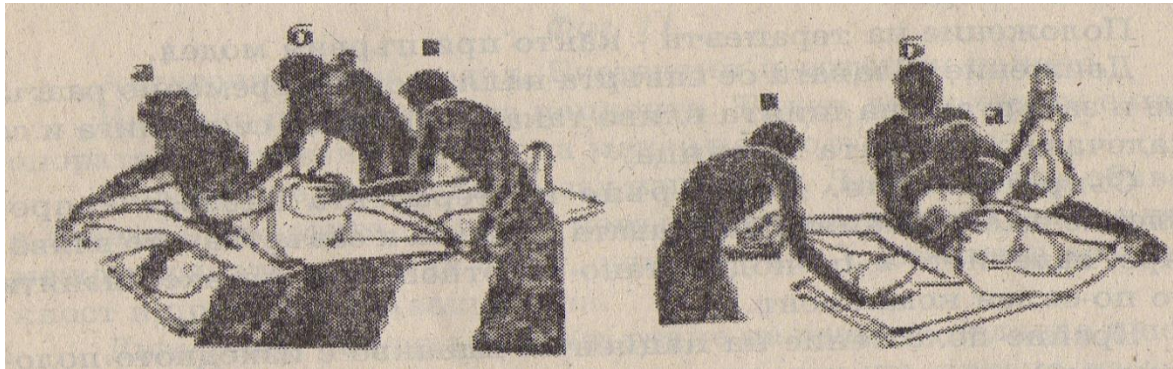
*Положба на терапевтот.* Застанува десно од пациентот, левата рака со палмарната површина на дланката и прстите се поставува врз десната предно-странична површина на челото на пациентот. Со десната дланка и прстите се зафаќа дорзално-улнарната површина на прстите, дланката и рачниот зглоб на пациентот.

*Движење.* Започнува со вртење и флектирање на главата на десно, последователно флектирање на вратот со вртење и свиткување на горниот дел на трупот со вртење така да се доближува кон десниот дел на карлицата.

*Отпор.* Со левата дланка притискаме врз челото, а со десната притискаме врз десната рака на пациентот. Терапевтот дава отпор на флексија и ротација соодветно на главата, вратот и трупот. Поголем отпор се дава на флексијата на вратот бидејќи е посилен компонента на движењето, додека послабите компоненти на движењето се помагаат во крајните степени од движењето за изведување на целосно координирано движење.

*Крајна положба на пациентот.* Лежење на грб, главата, вратот и горниот дел на трупот се во флексија и ротација на десно, рацете се долу на десно.

## 2 . Модел. Екстензија со ротација на лево. (слика. 14)



Слика. 67

слика. 68

Антагонистички модел. Флексија со ротација на лево.

*Почетна положба на пациентот.* Иста како крајната положба на првиот модел.

*Положба на терапевтот.* Лево од пациентот. Со левата дланка и прстите го зафакаме дорзално-радиалната површина на прстите и рачниот зглоб на пациентот, а со десната дланка и прстите го зафакаме лево задно-страничниот дел на главата.

*Движење.* Започнува со вртење на главата на лево и екстензија на главата со елевација на мандибулата, последователно екстензија и ротација на вратот екстензија и ротација на трупот.

*Отпор.* Преку притискање со десната дланката на окципиталниот дел, а со левата рака на левата рака на пациентот се дава отпор на екстензија и ротација соодветно на главата, вратот и трупот. Поголем отпор даваме на екстензија (ретро флексија) на вратот бидејќи е посилна компонента на движењето, додека послабите компоненти на движењето ги помагаме до крајниот обем на движење за да се добие правилно координирано движење.

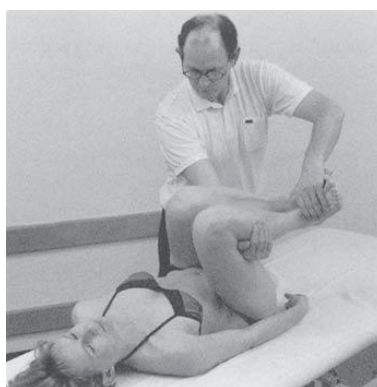
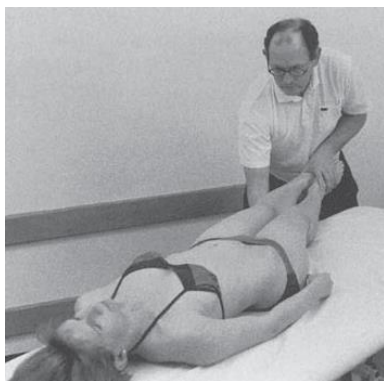
Крајната положба на пациентот еднаква со почетната положба на модел 1.

## Спирално дијагонални движења на долниот дел на трупот

Двострана флексија за долните екстремитети со флексија во колената (на десно).

**Почеток:** Двете нозе се заедно при што левата нога е во екстензија – абдукција – внатрешна ротација, а десната екстензија – аддукција – надворешна ротација.

**Крај:** двете нозе се заедно при што десната нога е во флексија – абдукција – внатрешна ротација, а левата нога во флексија – аддукција – надворешна ротација.



Сл. 69 од лежечка положба - а почетна положба б – завршна положба



Сл. 70 од седечка положба а почетна положба б – завршна положба

## Модел 1. Флексија со ротација на лево. (слика. 15)

Антагонистички модел. Екстензија со ротација на десно.

*Почетна положба на пациентот.* Лежење на грб. Двете нозе на пациентот се долепени една до друга и се поместени во десно и надолу, така што десната нога е во внатрешна ротација и абдукција, а левата во надворешна ротација и аддукција, двете стапала се во плантарна флексија.

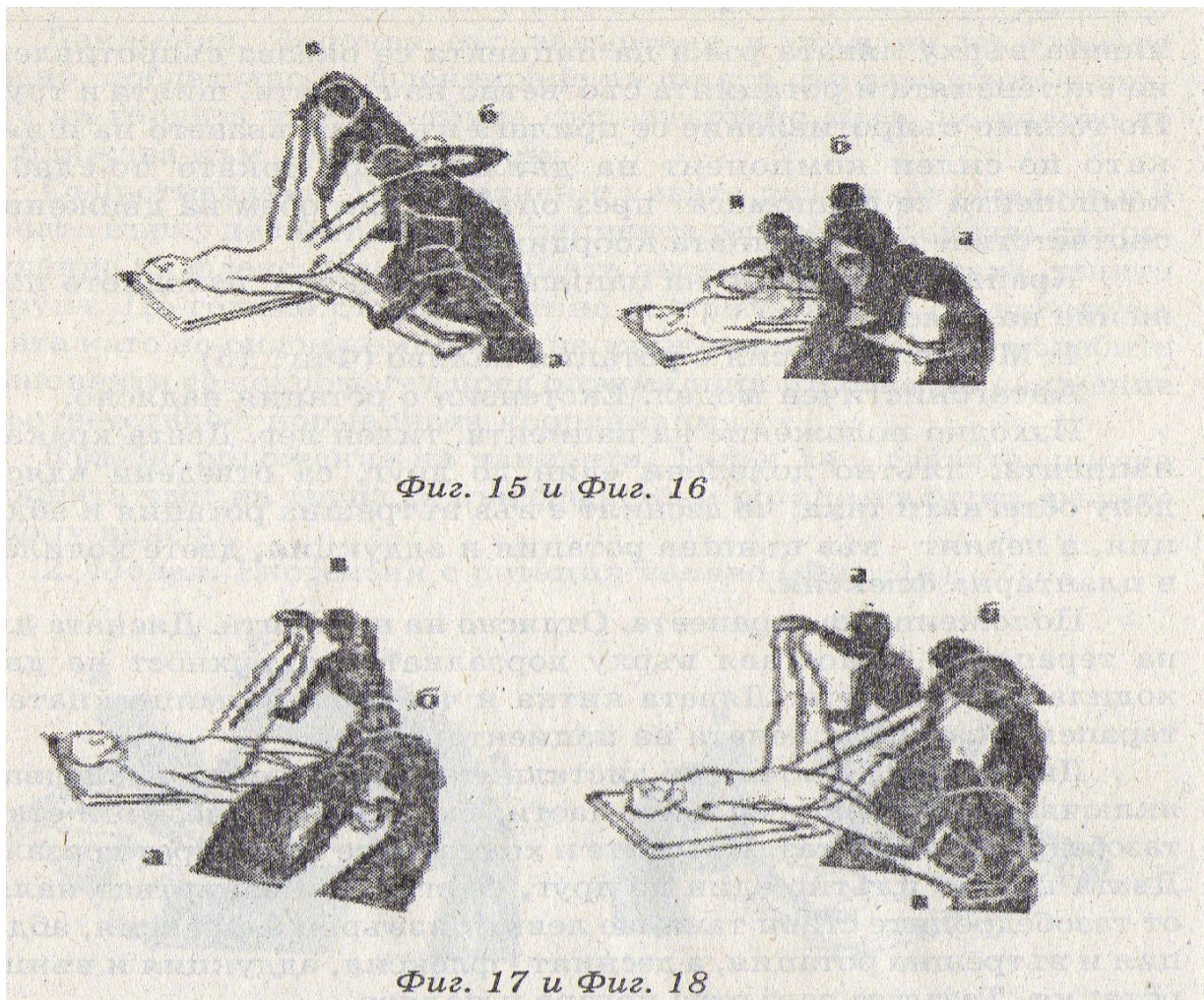
*Положба на терапевтот.* Десно од пациентот. Десната дланка на терапевтот се поставува на дорзалниот дел на двете стапала на пациентот, а левата рака (дланката и подлактицата) се поставува под колената на пациентот.

*Движење.* Започнува со дисталните и постепено вклучување на проксималните делови, т.е. прсти, скочен зглоб, колкови и карлица. Прстите и стапалата се флектираат дорзално. Двете нозе долепени една до друга се флектираат и вртат на лево од колковите, така што левата нога извршува флексија, аддукција и надворешна ротација. Карлицата се врти нагоре и на лево.

*Отпор.* Преку соодветно натискање со дланката на десната рака врз дорзалниот дел на стапалото на пациентот, посилено изразен врз левата нога, терапевтот дава отпорна дорзална флексија и вртење на стапалата на лево, како и на флексија и вртење на лево во колковите. Со левата рака ја контролираме ротацијата.

*Крајна положба на пациентот.* Лежење на грб. Нозете се флектирани и залепени една до друга и поставени нагоре и во лево, така што левата нога е во внатрешна ротација и абдукција, а десната во надворешна ротација и аддукција. Стапалата и прстите се флектирани дорзално.





### Варианти на 1 модел

1. Со флексија во колената. (слика. 70)
2. Со екстензија во колената. (слика. 71)

Сите останати компоненти на моделот остануваат исти.

2. Модел. Екстензија со ротација на десно. (слика. 72)

Антагонистички модел. Флексија со ротација на лево.

*Почетна положба на пациентот.* Еднаква со крајната положба на 1 модел.

*Положба на терапевтот.* Десно од пациентот. Со десната рака ги зафаќа двете стапала така што палецот ни останува врз дорзалниот дел, а дланката и

прстите ги поставуваме на плантарниот дел. Левата рака (дланката и подлактицата) на поставуваме малку под колената на пациентот.

*Движење.* Започнува од дисталните и последователно вклучување на професионалните делови, т.е прсти, скочен зглоб, колкови, карлица.

Прстите и стапалата се флектирани плантарно. Двете нозе долепени една до друга се исправаат и вртат на десно во колковите така што левата нога врши екстензија, аддукција и надворешна ротација, а десната екстензија, абдукција и внатрешна ротација. Карлицата се врти надолу и на десно.

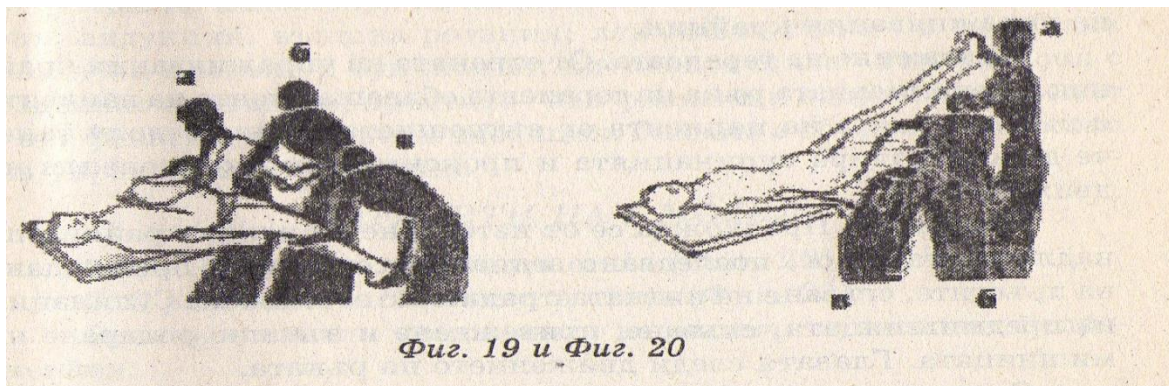
*Отпор.* Со дланката и прстите на десната рака терапевтот дава отпор на плантарна флексија на двете стапала и нивното вртење на десно, како и на екстензијата и вртењето на десно на колковите. Со левата рака вршине натискање на дисталниот крај на натколеницата спротиставувајќи се на екстензијата и вртењето на колковите.

Крајната положба на пациентот е еднаква со почетната положба на првиот модел.

## Варианти на модел 2

1. Екстензија во колената.

2. Флексија во колената.



Слика.72

Сите останати компоненти на моделот остануваат исти.

## Комбинирање на шаблоните за трупот



*Сл. 73 екстензија преку подигање на десно со екстензија на нозете на десно*



*Сл. 74 Подигнување на лево со флексија на лево*

## **Техники на проприоцептивно нервно – мускулно олеснување**

Целта на ПНМО техниките е да ја подобрат функционалната способност преку олеснување, инхибиција, засилување и релаксација на мускулните групи. Техниките користат, концентрична, ексцентрична и статична мускулна контракција. Овие мускулни контракции, со правилно дозиран отпор и соодветни олеснувачки техники можат да бидат комбинирани и подесени за да одговорат на портебите и можностите на секој пациент.

ПНМО техниките се групирани според движењата и функцијата. Името го добиваат од активноста или типот на мускулна контракција. Кај некои техники се користени традиционални Knott and Voss (1968), дополнети и со нови имиња.

### **Опишаните техники се:**

- Ритмичко започнување
- Комбинирање на изотоници
- Свртување на антагонистите
  - Динамичко свртување (вклучува бавно свртување)
  - Свртување со стабилизација
  - Ритмичка стабилизација
- Повторено истегнување
  - Од почеток
  - Во целиот обем
- Контракција – релаксација
- Задржување – релаксација
- Повторување

### **Ритмичко започнување**

#### ***Карактеристики***

Ритмичко движење на екстремитетот или телото во посакуваниот обем на движење, започнувајќи со пасивно движење кое прогресира до движење со отпор.

#### ***Цели***

- Помагање на започнувањето на движењето;
- Подобрување на координацијата и на чувството за движење;
- Нормализирање на темпото на движење (зголемување или намалување);
- Учење на движење;
- Помагање на релаксацијата;

#### ***Индикации***

- Потешкотии при започнување со движење;
- Движењата се премногу бавни или брзи;

- Некоординирани или неритмични движења како при атаксија или ригидност;
- Регулрање или нормализирање на мускулниот тонус;
- Општа тензија;

### **Опис**

- Терапевтот започнува со пасивно движење при што вербално го регулира темпото или ритамот.
- Од пациентот се бара да се вклучи активно во движењето. Враќањето назад го прави терапевтот пасивно.
- Терапевтот задава мануелен отпор и вербално го регулира темпото.
- пациентот се труди да го изврши движењето самостојно.

### **Модификации**

- Техниката може да биде исполнета со ексцентрична или со концентрична контракција (комбинација од изотоници).
- Техниката може да биде исполнета со активно движење во двете насоки (свртување на антагонистите).

### **Запомнете:**

- Користете гласовни команди за одредување на ритамот;
- На крајот, пациентот треба да го заврши движењето самостојно;
- Техниката може да биде комбинирана со други техники;

## **Комбинирање на изотоници**

### **Карактеристики**

Комбинирање на концентрична, ексцентрична и стабилизациска контракција на една група мускули (агонисти) без релаксирање. Се започнува од положбата во која пациентот има најголема сила или најдобра координација.

### **Цели**

- Активна контрола на движењата;
- Координација;
- Зголемување на активниот обем на движење;
- Засилување;
- Функционално тренирање за ексцентрична контрола на движењата;

### **Индикации**

- Намалена ексцентрична контрола;
- Намалена координација или можност за движење;
- Намален активен обем на движење;
- Недостаток на активни движења во посакуваниот обем;

## **Опис**

- Терапевтот дава мануелен отпор на активното движење на пациентот (концентрична контракција).
- На крајот од движењето, терапевтот му кажува на пациентот да се задржи во таа положба (стабилизациска контракција).
- Кога ќе се добие стабилизација, терапевтот му кажува на пациентот да дозволи делот (екстремитетот) да се врати во почетната положба (ексцентрична контракција).
- Пациентот не се релаксира помеѓу различните контракции, а рацете на терапевтот остануваат на истите места.

## **Модификации**

- Техниката може да биде комбинирана со свртување на антагонистите;
- Техниката може да започне при крајот на обемот на движење и да започне со ексцентрична контракција;
- Еден вид на мускулна контракција може да биде заменет со друг пред да биде достигнат целиот обемот на движење;
- Промената од концентрична во ексцентрична контракција може да биде направена и без стабилизација;

## **Запомнете:**

- Започнете од таму од каде пациентот има најголема сила или координација.
- Стабилизациската или ексцентричната контракција можат да бидат први.
- За нагласување на крајот од обемот на движење, започнете со ексцентрична контракција.

## **Свртување на антагонистите**

Овие техники се базирани на Шерингтоновиот принцип на сукцесивна индукција.

## **Динамичко свртување**

### **Карактеристики**

Активно движење кое се менува од една (агонист) во друга (антагонист) насока, без пауза или релаксирање.

## **Цели**

- Зголемување на активниот обемот на движење;
- Зголемување на силата;
- Развивање на координацијата;

- Превенција или намалување на заморот;
- Зголемување на издржливоста;
- Намалување на мускулниот тонус;

### **Индикации**

- Намален активен обем на движење;
- Слабост на агонистите;
- Намалена можност за промена на насоката на движење;
- Активните мускули се заморуваат;
- Релаксирање на хипертонички мускулни групи;

### **Опис**

- Терапевтот дава отпор на движењето во една насока.
- На крајот на посакуваниот обем на движење, терапевтот ја менува насоката на отпор и му укажува на пациентот за претстојната промена на насоката.
- По достигнувањето на крајот од посакуваниот обем на движење, се менува насоката на движење без пауза или релаксација.

### **Запомнете**

- При промената на насоката се дава отпор и не му се помага на пациентот.
- Промената на насоката може да се изврши само на делот од обемот на движење кај кој имаме дефицит.

## **Стабилизирачки свртувања**

### **Карактеристики**

Променета изотонична контракција на која се дава довно отпор за да се спречи движењето. Вербалната наредба е: „туркај нспроти моите раце“ или „не дозволувај да те турнам“, а терапевтот дозволува само мало движење.

### **Цели**

- Зголемување на стабилноста и рамнотежата;
- Зголемување на мускулната сила;
- Зголемување на координацијата помеѓу агонистите и антагонистите;

### **Индикации**

- Намалена стабилност;
- Слабост;
- Пациентот не може да изврши изометрична контракција;

### **Опис**

- Терапевтот дава отпор во насоката во која пациентот има најголема сила и му укажува да се спротивстави на движењето, се дозволува минимално движење.

- Откако пациентот целосно ќе се вклучи, терапевтот ја поставува едната рака од спротивната страна и го насочува пациентот да се спротивставува на движењето од спротивната насока.
- Откако пациентот ќе одговори на новата задача, терапевтот повторно на менува насоката.

## **Ритмичка стабилизација**

### ***Карактеристики***

Променета изометричка контракција наспроти отпор, без очекувано движење.

### ***Цели***

- Зголемување на активниот и пасивниот обем на движење;
- Зголемување на силата;
- Подобрување на стабилноста и рамнотежата;
- Намалување на болката;

### ***Индикации***

- Намален обем на движење;
- Болка, особено при обид за движење;
- Зглобна нестабилност;
- Слабост на антагонистичката група мускули;
- Намалена рамнотежа;

### ***Опис***

- Терапевтот се спротивставува на изометрична контракција на агонистичката група мускули. Пациентот ја одржува положбата без обид за движење.
- Отпорот се зголемува паралелно на зголемување на напорот од страна на пациентот.
- Кога пациентот ќе го достигне максимумот, се менува насоката без притоа терапевтот или пациентот се релаксираат.
- Отпорот во новата насока постепено се зголемува до достигнување на максимумот.

## **Повторено истегнување (стречинг)**

### ***Карактеристики***

Рефлекс на истегнување, добиен како одговор од мускулите под дејство на издолжување.

### ***Цели***

- Олеснување на започнувањето на движење;
- Зголемување на активниот обем на движење;



- Зголемување на силата;
- Превенција или намалување на заморот;
- Насочување на движењето во посакуваната насока;

### **Индикации**

- Слабост;
- Немоност за започнување на движење заради слабост или ригидност;
- Замор;

### **Контраиндикации**

- Зглобна нестабилност;
- Болка;
- Коскена нестабилност како последица на скршеници или остеопороза;
- Оштетени мускули или тетиви;

### **Опис**

- Издолжен мускул = стимулирање на изтегнување
- Издолжен мускул + „тапкање“ = рефлекс на истегнување
  - Терапевтот задава подготвителна наредба и го издолжува мускулот во целост. Особено треба да се внимава на ротацијата
  - Со врвовите на прстите се „тапнува“ на мускулите за да се предизвика рефлексот на истегнување и да се издолжат мускулите уште повеќе.
  - Заедно со појавата на „стреч“ рефлексот, на пациентот му се укажува да ги контрахира мускулите.
  - Терапевтот се спротивставува на појавениот рефлекс и волева контракција.

## **Контракција – релаксација**

### **Карактеристики**

Изотонична контракција со отпор на ограничувачките мускули (антагонисти), проследено со релаксација и движење со зголемување на обемот.

### **Цел**

- Зголемување на пасивниот обем на движење.

### **Индикации**

- Намален пасивен обем на движење.

### **Опис**

- Терапевтот или пациентот го зглобот или дел од телото до границата на пасивниот обем на движење. Се преферира активно движење или движење спроти мал отпор.

- Терапевтот бара од пациентот силна контракција на (антагонистите) и истата се задржува 5 – 8 секунди.
- Максимална контракција во состојба на максимална истегнатост на мускулот ќе предизвика промена во актин – миозин комплексот (*Rothwell 1994*).
- Се дозволува минимално движење се со цел, терапевтот да се увери дека сите посакувани мускули, особено ротаторите се контрахирани.
- Терапевтот му укажува на пациентот да се опушти.
- Зглобот или делот од телото се поместува до новата граница на пасивниот обем. Поместувањето може да биде активно, пасивно или најдобро активно со отпор.
- Техниката се повторува до добивање на поголем обем.

## **Задржување – релаксирање**

### ***Карактеристики***

Изометрична контракција со отпор на антагонистичките (скратени) мускули.

### ***Индикации***

- Намален пасивен обем на движење;
- Болка;
- Изотоничките контракции на пациентот се премногу силни за терапевтот;

### ***Контраиндикации***

- Неможност за изведување на изометрична контракција.

### ***Опис***

За зголемување на обемот на движење:

- Терапевтот или пациентот го одведуваат зглобот или делот од телото до границата на пасивниот обем на движење. Се претпочита активно движење наспроти отпор.
- Терапевтот задава наредба за изометрична контракција на скратените мускули со акцент на ротацијата. Контракцијата треба да се задржи 5 – 8 секунди
- Отпорот се зголемува бавно и постепено без движење.
- Откако ќе помени предвиденото време, пациентот се релаксира постепено.
- Зглобот се поместува до новата граница на пасивниот обем на движење.
- Доколку не се регистрира болка се претпочита активно движење.
- Во новата позиција се повторуваат сите претходно спонати чекори.

За намалување на болка:

- Пациентот е во удобна положба.
- Терапевтот се спротивставува на изометрична контракција на мускулите во засегнатиот дел.
-

## **Повторување**

### ***Карактеристики***

Техника насочена кон олеснување на моторното учење на функционални активности.

### ***Цели***

- Да се научи пациентот на целосни применливи движења;
- Да се олесни одржувањето на контракција при скратени агонисти;

### ***Опис***

- Телесниот сегмент се поставува во крајната положба од движењето при која агонистите се скратени.
- Пациентот ја задржува оваа положба додека терапевтот давајќи отпор дополнително ја фиксира.
- Пациентот се опушта и за тоа време терапевтот го поместува малку телесниот сегмент во спротивна насока, а потоа, бара од пациентот повторно да се врати во претходната положба.
- При секое следно повторување, телесниот сегмент се поместува се повеќе и повеќе кон почетокот на движењето.
- На крај, пациентот треба да го изврши целото движење во полн обем без помош или контакт од терапевтот.

## **ПНМО техниките и нивните цели**

### **Започнување со движење**

- Ритмичко започнување;
- Повторено истегнување (стреч);

### **Учење на движење**

- Ритмичко започнување;
- Комбинирање на изотоници;
- Повторување на истегнување;
- Повторување;

### **Промена на темпото на движење**

- Ритмичко започнување;
- Динамичко свртување;
- Повторување на истегнување;

### **Зголемување на сила**

- Комбинирање на изотоници;
- Динамичко свртување;
- Ритмичка стабилизација;
- Стабилизирачко свртување;
- Повторување на истегнување;

### **Зголемување на стабилноста**

- Комбинирање на изотоници;
- Повторено истегнување;

### **Зголемување на координацијата и контролата**

- Комбинирање на изотоници;
- Ритмичко започнување;
- Динамичко свртување;
- Стабилизирачко свртување;
- Ритмичка стабилизација;
- Повторено истегнување;
- Повторување;

### **Зголемување на издржливоста**

- Динамичко свртување;
- Стабилизирачки свртувања;
- Ритмичка стабилизација;
- Повторено истегнување;

### **Зголемување на обемот на движење**

- Динамичко свртување;
- Стабилизирачки свртувања;
- Ритмичко стабилизирање;
- Повторено истегнување;
- Контракција – релаксација;
- Задржување – релаксација;

### **Релаксација**

- Ритмичко започнување;
- Ритмичка стабилизација;
- Задржување – релаксација;

### **Намалување на болка**

- Ритмичка стабилизација;
- Задржување – релаксација;

## Литература

1. Smedes, Fred. (2001). Better understanding of PNF. *FysioPraxis*.
2. Kabat H (1950) Studies on neuromuscular dysfunction. XIII. New concepts and techniques of neuromuscular reeducation for paralysis. *Perm Found Med Bull* 8(3):121–143
3. Mulder T, Hochstenbach J (2004) Motor control and learning: Implications for neurological rehabilitation. In: Greenwood (ed) *Handbook of neurological rehabilitation*. Erlbaum, Hillsdale
4. Sherrington C (1947) *The integrative action of the nervous system*. Yale University Press, New Haven
5. Voss DE, Jonta M, Meyers B (1985) *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation: Patterns and Techniques*, 3rd ed. Harper and Row, New York
6. Konrad, M. M. Reiner, S. Thaller, M. Tilp, The time course of muscle-tendon properties and function responses of a five-minute static stretching exercise, *European Journal of Sport Science*, 10.1080/17461391.2019.1580319, (1-9), (2019).
7. Débora Wanderley, Andrea Lemos, Eduarda Moretti, Manuella Moraes Monteiro Barbosa Barros, Marcelo Moraes Valença, Daniella Araújo de Oliveira, Efficacy of proprioceptive neuromuscular facilitation compared to other stretching modalities in range of motion gain in young healthy adults: A systematic review, *Physiotherapy Theory and Practice*, 10.1080/09593985.2018.1440677, **35**, 2, (109-129), (2018).
8. Christensen BK, Nordstrom BJ. The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation and dynamic stretching techniques on vertical jump performance. *J Strength Cond Res* 22(6): 1826-1831, 2008.7.
9. Church JB, Wiggins MS, Moode FM, CristR. Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance. *J Strength Cond Res* 15(3): 332-336, 2001.8.
10. Decicco PV, Fisher MM. The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on shoulder range of motion in overhand athletes. *J Sports Med Phys Fitness* 45(2): 183-187, 2005.9.
11. Egan AD, Cramer JT, Massey LL, Marek SM. Acute effects of static stretching on peak torque and mean power output in National Collegiate Athletic Association Division I women's basketball players. *J Strength Cond Res* 20(4): 778-782, 2006.10.
12. Ekstrand J, Gillquist J. The frequency of muscle tightness and injuries in soccer players. *Am J Sports Med* 10(2): 75-78, 1982.11.
13. Etnyre BR, Abraham LD. Gains in range of ankle dorsiflexion using three popular stretching techniques. *Am J Phys Med* 65(4): 189-196, 1986.12.
14. Ferber R, Osternig L, Gravelle D. Effect of PNF stretch techniques on knee flexor muscle EMG activity in older adults. *J Electromyogr Kinesiol* 12(5): 391-397, 2002.13.

15. Fletcher IM, Monte-Colombo MM. An investigation into the effects of different warm-up modalities on specific motor skills related to soccer performance. *J Strength Cond Res* 24(8): 2096-2101, 2010.14.
16. Fletcher IM, Monte-Colombo MM. An investigation into the possible physiological mechanisms associated with changes in performance related to acute responses to different preactivity stretch modalities. *Appl Physiol Nutr Metab* 35(1): 27-34, 2010.15.