



**Università degli Studi di Genova**

**Facoltà di Medicina e Chirurgia**

**Master in “Riabilitazione dei disordini muscoloscheletrici”**

**EFFETTI DEGLI ESERCIZI DI EQUILIBRIO  
NEL TRATTAMENTO DEI PAZIENTI  
CON ESITI DI SOSTITUZIONE DELL'ANCA**

ANNO ACCADEMICO 2003-2004

Candidata

PIANOSI IVANA

Relatore

Dott. MORGANTINI ANTONELLO

Dott.ssa CATENA LORENA

## RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare tutti quelli che hanno reso possibile la realizzazione di questa tesi, in primis il dott. Morgantini Antonello, direttore della struttura presso la quale lavoro, “Villa Adria” di Ancona dell’Istituto Santo Stefano, per avermi concesso la possibilità di portare avanti uno studio di ricerca, per la sua disponibilità e la preziosa collaborazione professionale.

Un ringraziamento particolarmente sentito alla dott.ssa Catena Lorena che attraverso la sua passione, la sua meticolosità professionale e la sua impagabile disponibilità è stato possibile effettuare un lavoro di un tale valore scientifico.

Esprimo la mia gratitudine verso tutti i colleghi che con la loro professionalità mi hanno seguito in questo lavoro e mi hanno supportato in questi mesi.

Infine, ma non per ultimo di importanza, ringrazio mia sorella Antonella, che mi ha sostenuto non solo per il legame affettivo che ci unisce, ma con la sua passione ed esperienza in ingegneria clinica ha colmato le mie mancanze permettendo di arrivare alle conclusioni di questa parte di lavoro.

## INDICE

|  |               |
|--|---------------|
| <b>1. INTRODUZIONE</b>                   | <b>PAG 4</b>  |
| <b>2. FONDAMENTI DI BASE</b>             | <b>PAG 6</b>  |
| <b>2.1. IL CONTROLLO NEUROMUSCOLARE</b>  | <b>PAG 6</b>  |
| <b>2.2. IL PROGETTO RIABILITATIVO</b>    | <b>PAG 8</b>  |
| <b>3. MATERIALI E METODI</b>             | <b>PAG 10</b> |
| <b>3.1. CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE</b> | <b>PAG 10</b> |
| <b>3.2 DISEGNO DELLA RICERCA</b>         | <b>PAG 11</b> |
| <b>3.3 PROTOCOLLO RIABILITATIVO</b>      | <b>PAG 11</b> |
| <b>3.4 STRUMENTI DI MISURA</b>           | <b>PAG 18</b> |
| <b>3.5 ANALISI DEI DATI</b>              | <b>PAG 19</b> |
| <b>4. RISULTATI</b>                      | <b>PAG 20</b> |
| <b>5. DISCUSSIONE</b>                    | <b>PAG 24</b> |
| <b>6. CONCLUSIONI</b>                    | <b>PAG 26</b> |
| <b>7. APPENDICE</b>                      | <b>PAG 27</b> |
| <b>8. BIBLIOGRAFIA</b>                   | <b>PAG 37</b> |

## INTRODUZIONE

L'impianto di artroprotesi d'anca nei pazienti affetti da coxartrosi o da frattura del collo femorale è tra gli interventi che più frequentemente si esegue in ambito ortopedico in Italia e nel mondo. Tale intervento tende ad aumentare in una popolazione sempre più anziana, con delle prospettive di vita sempre più lunghe (1-2 ) e prevede un trattamento riabilitativo preoperatorio e postoperatorio.

Nonostante l'elevato numero di pazienti che ogni anno vengono sottoposti a intervento di protesizzazione d'anca, i protocolli riabilitativi proposti in letteratura si diversificano per quanto riguarda la durata, l'intensità, il setting, e la tipologia del protocollo del programma riabilitativo (11-13-14-15-16-17).

Uno dei più recenti e dibattuti argomenti riguardo la riabilitazione dopo artroprotesi di anca è quello di migliorare le performance funzionali ottenendo l'autonomia nelle attività primarie quotidiane il prima possibile, riducendo così tempi di degenza e costi della riabilitazione (3).

Fino ad ora l'obiettivo della riabilitazione post-intervento di artroprotesi d'anca è stato quello di ridurre il dolore e migliorare l'articolarià e la mobilità, ma recentemente la letteratura ha riscontrato in assenza di dolore una compromissione della forza e della stabilità posturale anche ad 1 - 2 anni dopo l'intervento che andavano a compromettere la velocità della deambulazione e la capacità di esecuzione delle scale. Il deficit di forza della muscolatura periprotetica può essere anche concausa delle eventuali lussazioni, per cui viene spesso raccomandata la prosecuzione del trattamento riabilitativo per periodi lunghi fino al recupero della forza muscolare. Alcune ricerche hanno inoltre dimostrato come training riabilitativi effettuati a 4--6-12 mesi dopo l'intervento determinino ulteriori miglioramenti negli ambiti compromessi.

Non ci sono studi in letteratura per la rieducazione dell'anca che valutano l'efficacia degli esercizi di equilibrio, ci sono invece dei lavori per il recupero funzionale del ginocchio Fitzgerald ha evidenziato, mettendo a confronto un programma riabilitativo tradizionale con un programma integrato da esercizi di equilibrio su pazienti con lesioni del legamento crociato anteriore non trattato chirurgicamente, che l'integrazione permette di ottenere una maggiore stabilità articolare del ginocchio attraverso un miglioramento dei meccanismi di controllo neuro-muscolare e quindi il raggiungimento di prestazioni fisiche di alto livello (4).

Heitkamp valutando la forza dei muscoli flessori ed estensori del ginocchio ha evidenziato un incremento della forza muscolare e una diminuzione dello squilibrio di forza tra le gambe dello stesso soggetto a favore di un allenamento dell'equilibrio rispetto un programma di rinforzo muscolare (5). D'altronde già da tempo gli esercizi di equilibrio fanno parte dei protocolli riabilitativi per le patologie a carico della caviglia. In questo caso tutti gli autori concordano che tali esercizi portino un miglioramento del controllo neuromuscolare e della forza dei muscoli della caviglia (6-7-8-9)

L'obiettivo di questo studio randomizzato controllato a doppio cieco è quello di valutare l'efficacia di un trattamento intensivo riabilitativo mediante un protocollo standardizzato integrato con esercizi di equilibrio in pazienti sottoposti recentemente ad intervento di artroprotesi d'anca.

L'ipotesi è che stressare sin dall'inizio del trattamento riabilitativo gli esercizi per il controllo posturale rispetto ad un tradizionale protocollo riabilitativo, possa migliorare maggiormente la forza muscolare periprotetica, l'equilibrio, la funzionalità dell'anca, la velocità nella deambulazione e possa ridurre la paura di cadere, la dipendenza nelle autonomie nella vita quotidiana e i tempi della riabilitazione.

# FONDAMENTI DI BASE

## IL CONTROLLO NEUROMUSCOLARE

L'equilibrio è una funzione importante che nasce dal rapporto ideale tra il soma corporeo, i suoi segmenti e l'ambiente circostante.

Il mantenimento dell'equilibrio è di prioritaria importanza e non è affidato pertanto ad un singolo organo od apparato ma deriva da un complesso gioco di meccanismi volontari e riflessi in cui hanno un ruolo importante sia la struttura somatica che i processi neuronali che sovrintendono alla analisi proprio ed esteroceettiva, alla memorizzazione delle esperienze ambientali, alla creazione di archetipi comportamentali e alla realizzazione infine di risposte soggettivamente adeguate alla situazione.

Il modello di funzionamento può essere così schematizzato:

- Partenza di segnali periferici relativi alla situazione del corpo e alle condizioni ambientali dai rispettivi recettori (visivi, labirintici, propriocettivi, tattili, acustici, ecc...) in direzione del Sistema Nervoso Centrale;
- Riconoscimento, modulazione, ed integrazione di questi segnali ad opera del SNC;
- Conseguente programmazione di risposte adeguate e loro presa di coscienza;
- Esecuzione del programma motorio adattativo, sia a livello oculare (funzione oculomotrice) che di tutto il corpo (funzione posturale).

Il controllo della posizione del corpo nello spazio e dei suoi segmenti tra di loro è assicurato dagli stessi input labirintici, visivi e propriocettivi ma una maggior importanza viene data anche a quelli tattili, in particolare plantari, alla propriocettività degli arti e della colonna vertebrale ed ai segnali uditivi stereofonici. Alla base del controllo posturale rimane il così detto riflesso miotattico segmentario, ma il ruolo più importante spetta alla proiezione degli input proprio ed esteroceettivi ai centri vestibolari e reticolari del tronco encefalico. Queste afferenze sono sottoposte al controllo cerebellare (10).

Dobbiamo pertanto considerare l'articolazione come organo di senso, poichè è riccamente provvista di terminazioni sensitive deputate alla recezione di informazioni connesse alla statica ed al movimento, nonché al rilevamento di situazioni patologiche.

Un contributo determinante alla conoscenza della neurologia articolare è stata fornita dal neurofisiologo inglese Wyke B. che ha individuato quattro tipi di meccanocettori:

- meccanocettori di 1° tipo, sono di forma globulare od ovalare e sono situati negli strati esterni della capsula articolare, in modo tridimensionale a grappolo. Funzionalmente sono recettori a bassa soglia di stimolazione e a rapido adattamento. Sono molto sensibili ai movimenti rapidi, sono meccanocettori dinamici;
- meccanocettori di 2° tipo, sono di forma conica e sono situati nella capsula fibrosa e nel tessuto adiposo pericapsulare. Funzionalmente sono recettori a bassissima soglia di stimolazione ed a rapido adattamento. Sono molto sensibili ai movimenti rapidi. Sono meccanocettori dinamici.
- meccanocettori di 3° tipo, sono simili agli organi del Golgi e sono situati nei legamenti estrinseci ed intrinseci. Funzionalmente sono recettori ad alta soglia ed a lenta risposta che si attivano in seguito all'applicazione di forze dell'ordine di parecchi chilogrammi. Sembrano svolgere essenzialmente una funzione di tipo protettivo, in presenza di elevate forze agenti a livello articolare.
- meccanocettori di 4° tipo, sono recettori non corpuscolari e sono costituiti da plessi tridimensionali di fibre non mielinizzate. Sono considerati i responsabili della nocicezione articolare; si attivano in seguito all'azione di fattori meccanici e chimici.

Successivamente Skoglud ha contribuito a chiarire il ruolo di altre importanti strutture recettoriali, nell'ambito della sensibilità cinestesica fra le quali:

- gli organi tendinei del Golgi, che segnalerebbero l'esatta posizione dell'articolazione e, probabilmente la direzione del movimento
- le terminazioni a "bulbo di cipolla" di Pacini, sensibili ai movimenti di piccola ampiezza e segnalerebbero le accelerazioni nei movimenti stessi.

È quindi possibile ipotizzare un complesso sistema informativo dell'attività articolare che, unitamente ai segnali provenienti dai recettori situati all'interno delle fasce connettivali, delle strutture muscolo-tendinee e di quelle cutanee e sottocutanee, mantiene costantemente informato il SNC della situazione chinesiologica. Tale complesso, tra l'altro, appare indispensabile per il mantenimento del trofismo muscolare periarticolare. In effetti Wyke B. ha evidenziato che i meccanocettori articolari del 1° tipo contribuiscono a mantenere un adeguato trofismo delle masse muscolari satelliti dell'articolazione.

Ne consegue che un'alterazione della struttura articolare può provocare in via riflessa modificazioni regressive a carico dei muscoli ad essa funzionalmente correlati. Nel caso specifico della sostituzione dell'articolazione dell'anca con un'artroprotesi totale, questa situazione plurirecettoriale viene rapidamente e radicalmente modificata. Infatti la procedura implica: il sacrificio della testa femorale e dell'acetabolo; il distacco o il trauma di numerosi gruppi muscolari; la capsulotomia completa nella maggior parte degli interventi. Rapidamente comunque altre strutture adiacenti e ricche di terminazioni sensitive (fasce, muscoli, altre articolazioni) sostituiscono la funzione lesa, attraverso una sorta di apprendimento spontaneo più o meno corretto (11).

Ishii e coll in uno studio hanno messo a confronto la propriocezione articolare di un gruppo di pazienti con endoprotesi dopo frattura dell'anca, un gruppo con protesi totale dell'anca per coxartrosi ed un gruppo di controllo senza problemi clinici. Ne è emerso che non vi è una diminuzione della propriocezione articolare tra il gruppo di artroprotesi comparato con il gruppo di endoprotesi e il gruppo di controllo. Si deduce che altri fattori come lo stiramento dei recettori dei tendini, dei muscoli e la modifica dei recettori da stiramento cutaneo in senso propriocettivo hanno una maggiore influenza sulla propriocezione nell'anca rispetto alla componente intracapsulare (12).

## **IL PROGETTO RIABILITATIVO**

Le indicazioni per la protesi di anca sono molto variabili e vanno dalle varie forme reumatiche come le artriti (reumatoide, giovanile, settica), le spondiliti, le osteonecrosi della testa femorale, ai tumori ossei, dalla coxartrosi (primaria o su base congenita) alle fratture o lussazioni (dell'acetabolo o del femore prossimale), dagli insuccessi terapeutici alle osteomieliti, alla tubercolosi, all'anchilosi o alla pseudoartrosi d'anca...(13).

Le più recenti metodiche riabilitative tendono a superare il concetto di rieducazione segmentaria di una articolazione per inserire la stessa in una logica più organica e soprattutto con dei significati più funzionali, in relazione alla postura e alla attività dinamica. L'esigenza di affrontare con un approccio globale senza trascurare gli aspetti più particolari del paziente protesizzato d'anca, richiede un programma riabilitativo che preveda un trattamento pre-operatorio e uno post-operatorio (11-13-14-15-16-17).

In sintesi, il trattamento pre-operatorio prevede:

- informare il paziente sulle precauzioni da adottare per evitare la lussazione

- insegnare i passaggi posturali
- ripristinare un'attività cardiocircolatoria
- ridurre le contratture antalgiche e i vizi posturali
- potenziare la muscolatura ipovalida
- apprendimento degli esercizi del post- operatorio
- insegnare a usare gli ausili nel post-operatorio

Il trattamento post- operatorio prevede:

- informare il paziente per evitare la lussazione dell'impianto
- Recuperare un'articolari  indolore, entro limiti precauzionali
- Recuperare la normale funzionalit 
- Potenziare la muscolatura dell'anca, del tronco e del ginocchio
- Prevenire i pericoli derivanti dall'immobilizzazione a letto (tromboflebiti, emboli polmonari, piaghe da decubito, polmoniti)
- Insegnare al paziente ad eseguire autonomamente i passaggi posturali e a deambulare con ausili.

Il ruolo del fisioterapista   essenziale in fase di ricovero pre-operatorio e post-operatorio: vari autori dimostrano che il paziente ricoverato per protesi d'anca riceve la maggior parte delle informazioni a riguardo, dal fisioterapista in fase di ricovero. I pazienti dipendono dal loro fisioterapista anche per incoraggiamento e consigli (14). Gli studi di Santavista, di Mcgregor ed altri autori (14-18-19) dimostrano l'efficacia della informazione prechirurgica come miglioramento dell'outcome del paziente nel ridurre lo stato d'ansia, il dolore, aumentare l'autonomia alla dimissione, aumentare la soddisfazione del paziente (20).

Ci sono numerosi studi (21-22-23) che evidenziano l'efficacia degli esercizi pre-operatori per migliorare la forza, le attivit  funzionali, e i tempi di recupero nei primi 6 mesi dopo l'intervento. Altri autori (3-24-25) dimostrano l'importanza e i benefici dell'anticipazione della concessione del carico dopo l'operazione sia nelle protesi cementate, non cementate o a incastro non comportando maggiore rischi di lussazione ma un recupero pi  precoce.

# MATERIALI E METODI

## CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

### *Partecipanti*

Lo studio ha preso in esame i pazienti operati di artroprotesi di anca, ricoverati dopo l'intervento nella clinica di riabilitazione Villa Adria "S. Stefano" di Ancona nel periodo che va dal 17-03-05 al 24-06-05. Tutti i partecipanti hanno firmato un documento di consenso informato al trattamento dei dati personali e all'utilizzo per studi e ricerca.

L'indicazione all'intervento per i pazienti era la coxartrosi o la frattura del femore e sono stati inviati da diversi reparti di ortopedia di 4 ospedali limitrofi.

Per poter valutare il grado di collaborazione e l'integrità cognitiva, i pazienti sono stati tutti sottoposti al MMSE (mini mental state examination) prima di iniziare lo studio (vedi appendice)

I pazienti per essere inclusi nello studio dovevano inoltre soddisfare i seguenti criteri di inclusione e di esclusione:

- *Criteri di inclusione:*

1. Prima artroprotesi cementata o non cementata dopo coxartrosi o frattura collo femorale.
2. È in grado di camminare con doppio appoggio per brevi tragitti
3. Arruolamento tra il 7° e 20° giorno dall'intervento
4. Età inferiore a 85 anni

- *Criteri di esclusione:*

1. Carico completo non è stato concesso
2. Soffre di low back pain, problemi vestibolari, neurologici od ortopedici
3. Demenza o deficit cognitivi palesi
4. Portatore di altre protesi (ginocchio, anca)
5. Storia di TVP o scompenso cardiaco sintomatico nei sei mesi precedenti a impianto
6. Revisione di artroprotesi d'anca

## **DISEGNO DELLA RICERCA**

Si tratta di un trial randomizzato controllato a doppio cieco. Tutti i pazienti che entravano nella struttura ospedaliera con artroprotesi d'anca venivano sottoposti ad uno screening per accertarsi sui requisiti di ammissione allo studio (tab 1). I pazienti che soddisfacevano i criteri dello studio, venivano randomizzati nei 2 gruppi.

La randomizzazione veniva effettuata da un operatore estraneo allo studio mediante un programma computerizzato (excel). Si è potuto realizzare lo studio in doppio cieco perchè il valutatore non era a conoscenza della randomizzazione e non frequentava le palestre dove lavoravano i pazienti. Si è potuto inoltre evitare di informare i paziente del gruppo sperimentale degli esercizi proposti in più rispetto al trattamento tradizionale, senza venire meno ai principi etici.

## **PROTOCOLLO RIABILITATIVO**

Il protocollo del gruppo di controllo consisteva nella mobilizzazione, stretching, e rinforzo muscolare; la terapia dei pazienti del gruppo sperimentale prevedeva oltre alla mobilizzazione, allo stretching, ed al rinforzo muscolare anche a partire dalla 5<sup>a</sup> giornata esercizi specifici per l'equilibrio.

Il protocollo riabilitativo veniva applicato il giorno successivo alla data del ricovero, con una frequenza di 2 volte al giorno per 5 giorni a settimana, 1 volta al dì il 6° giorno, per 20 gg consecutivi di terapia. La durata della terapia era di 45 minuti, e veniva applicata e condotta dai diversi fisioterapisti della clinica precedentemente informati e istruiti.

Il **gruppo di controllo** ha eseguito durante le sedute un protocollo riabilitativo standard che comprendeva:

### ***1° GIORNO:***

- **istruzioni e informazioni** su precauzioni e prevenzione delle lussazioni e delle TVP
- **rieducazione ai passaggi posturali** salire, scendere e girarsi nel letto
- **rieducazione ai trasferimenti** sul lato non operato (letto → sedia → wc)
- **mobilizzazione** passiva ed attiva assistita per incremento del ROM dell'anca operata (flex, est, abd e rotaz)
- **prevenzione delle TVP** (recupero circolazione sanguigna)
  - esercizi di flex-est caviglia

- esercizi respiratori
- **esercizi di rinforzo**
  - dei gruppi muscolari dell'arto operato e non, da supino (flessori, estensori, abduttori)
  - dei muscoli del tronco, da supino (addominali)

***DAL 2° GIORNO AL 4° GIORNO***

- **mobilizzazione** passiva ed attivo-assistita per incremento del ROM dell'anca operata
- **esercizi di rinforzo**
  - dei gruppi muscolari dell'arto operato e non, da supino(+++), sul fianco(++), da prono (+) (flessori, estensori, abduttori)
  - dei muscoli del tronco (addominali), da supino
  - in piedi sull'arto non operato
- **stretching** adduttori e flessori anca, da supino
- **educazione alla deambulazione** con girello o 2 canadesi
- **esercizi percettivo-motori:** autocorrezione della postura e/o della deambulazione (presa di coscienza anche con l'utilizzo dello specchio)

***DAL 5° GIORNO AL 7° GIORNO***

- **mobilizzazione** passiva ed attivo-assistita per incremento del ROM dell'anca operata
- **esercizi di rinforzo**
  - dei gruppi muscolari dell'arto operato e non (flessori, estensori, abduttori), da supino (+++), sul fianco(+++), da prono(++), seduto(+), in piedi(+) (quando toglie i punti insegnare a girarsi sul fianco operato)
  - dei muscoli del tronco (addominali), da supino e seduto
- **deambulazione** con ostacoli (parallele)
- **massaggio cicatrice** (quando toglie i punti e quando necessario)
- **stretching** adduttori, flessori anca
- **addestramento nel salire e scendere le scale** (buona sale in paradiso- cattiva scende all'inferno) con doppio appoggio

#### **DAL 8° GIORNO AL 10° GIORNO**

- **mobilizzazione** passiva ed attivo-assistita per incremento del ROM dell'anca operata
- **esercizi di rinforzo**
  - dei gruppi muscolari dell'arto operato e non (flessori, estensori, abduttori), da supino (+), sul fianco(+), da prono(+), seduto(++), → con un peso leggero alle caviglie, in piedi(+++)
  - dei muscoli del tronco (addominali), da supino e seduto
- **massaggio cicatrice** (quando toglie i punti e quando necessario)
- **stretching**
  - in piedi (flex, add)
  - camminare in dietro sulle parallele (stretching dei flessori)
- **salire e scendere le scale** (buona sale in paradiso- cattiva scende all'inferno) con doppio appoggio

#### **DAL 11° GIORNO AL 13° GIORNO**

- **mobilizzazione** passiva ed attivo-assistita per incremento del ROM dell'anca operata
- **esercizi di rinforzo**
  - dei gruppi muscolari dell'arto operato e non (flessori, estensori, abduttori), da supino (+), sul fianco(+), da prono(+), seduto(++), in piedi(+++) con un peso alle caviglie
  - dei muscoli del tronco (addominali), da supino e seduto
- **stretching** in piedi
- **addestramento nel salire e scendere le scale** (una dopo l'altra) con doppio appoggio

#### **DAL 14° GIORNO AL 16° GIORNO**

- **mobilizzazione** passiva ed attivo-assistita per incremento del ROM dell'anca operata
- **esercizi di rinforzo**
  - dei gruppi muscolari dell'arto operato e non (flessori, estensori, abduttori), seduto(++), in piedi(+++) con un peso alle caviglie
  - dei muscoli del tronco (addominali), da supino e seduto
- **addestramento nel salire e scendere le scale** con monoappoggio

- **cyclette**

#### **DAL 17° GIORNO AL 20° GIORNO**

- **mobilizzazione** passiva ed attivo-assistita per incremento del ROM dell'anca operata
- **esercizi di rinforzo**
  - dei gruppi muscolari dell'arto operato e non (flessori, estensori, abduttori), seduto(++), in piedi(+++) con un peso alle caviglie
  - dei gruppi muscolari del tronco
- **stretching** in piedi
- **addestramento al vestirsi e allo spogliarsi e cura di sé** (lavarsi)
- **addestramento nel salire e scendere dall'auto**
- **cyclette**

Il **gruppo sperimentale** ha eseguito un protocollo riabilitativo in cui dal 5° giorno di terapia gli esercizi di rinforzo veniva sostituiti con esercizi di tipo propriocettivo, con un aumento nel tempo della durata ed un aumento delle difficoltà, sia utilizzando sollecitazioni offerte dal terapeuta (spinte, lancio di una palla, oggetti esterni che dovevano essere raggiunti dal fisioterapeuta...) che escludendo l'uso della vista.

#### **1° GIORNO**

- **istruzioni e informazioni** su precauzioni e prevenzione delle lussazioni
- **rieducazione ai passaggi posturali** salire, scendere e girarsi nel letto
- **rieducazione ai trasferimenti** sul lato non operato(letto → sedia → wc)
- **mobilizzazione** passiva ed attiva assistita per incremento del ROM dell'anca operata (flex, est, abd e rotaz)
- **prevenzione delle TVP** (recupero circolazione sanguigna)
  - esercizi di flex-est caviglia
  - esercizi respiratori
- **esercizi di rinforzo**
  - dei gruppi muscolari dell'arto operato e non, da supino (flessori, estensori, abduttori)
  - dei muscoli del tronco, da supino (addominali)

#### ***DAL 2° GIORNO AL 4° GIORNO***

- **mobilizzazione** passiva ed attivo-assistita per incremento del ROM dell'anca operata
- **esercizi di rinforzo**
  - dei gruppi muscolari dell'arto operato e non, da supino(+++), sul fianco(++), da prono (+) (flessori, estensori, abduttori), in piedi (solo sull'arto non operato +)
  - dei muscoli del tronco (addominali), da supino
- **stretching** adduttori e flessori anca, da supino
- **educazione alla deambulazione** con girello o 2 canadesi
- **esercizi percettivo-motori** autocorrezione della postura e/o della deambulazione (mediante l'utilizzo dello specchio o altro)

#### ***DAL 5° GIORNO AL 7° GIORNO***

- **mobilizzazione** passiva ed attivo-assistita per incremento del ROM dell'anca operata
- **esercizi di rinforzo**
  - dei gruppi muscolari dell'arto operato e non (flessori, estensori, abduttori), da supino (++), sul fianco(++), da prono(++), seduto(+), in piedi(+)
  - (quando toglie i punti insegnare a girarsi sul fianco operato)
  - dei muscoli del tronco (addominali), da supino e seduto
- **massaggio cicatrice** (quando toglie i punti e quando necessario)
- **stretching** adduttori, flessori anca
- **addestramento nel salire e scendere le scale** (buona sale in paradiso- cattiva scende all'inferno) con doppio appoggio
- **esercizi propriocettivi** su tavolette ad asse di rotazione trasversale e longitudinale mantenere l'equilibrio, aiutandosi se necessario con un appoggio

#### ***DAL 8° GIORNO AL 10° GIORNO***

- **mobilizzazione** passiva ed attivo-assistita per incremento del ROM dell'anca operata
- **esercizi di rinforzo**
  - dei gruppi muscolari dell'arto operato e non (flessori, estensori, abduttori) seduto(+) e in piedi(+)
  - dei muscoli del tronco (addominali), da supino e seduto
- **massaggio cicatrice** (quando toglie i punti e quando necessario)

- **stretching** (se necessario)
  - in piedi (flex, add )
  - camminare in dietro sulle parallele (stretching dei flessori)
- **esercizi propriocettivi** (20 minuti)
  - esercizi su tavolette ad asse di rotazione trasversale e longitudinale
  - esercizi su cuscini e tappeti
 (esercizi giocando con lo squilibrio dell'attrezzo mantenendo l'equilibrio, con target esterni che devono essere raggiunti dal paziente, camminare sugli attrezzi avanti, in dietro e di lato)

***DAL 11° GIORNO AL 13° GIORNO***

- **mobilizzazione** passiva ed attivo-assistita per incremento del ROM dell'anca operata
- **esercizi di rinforzo**
  - dei gruppi muscolari dell'arto operato e non (flessori, estensori, abduttori), seduto(+), in piedi(+)
  - dei muscoli del tronco (addominali), seduto
- **stretching** in piedi
- **esercizi propriocettivi** (20 minuti)
  - esercizi su tavolette ad asse di rotazione trasversale e longitudinale
  - esercizi su cuscini e tappeti
 (esercizi giocando con lo squilibrio dell'attrezzo mantenendo l'equilibrio, con target esterni che devono essere raggiunti dal paziente, camminare sugli attrezzi avanti, in dietro e di lato)
- **addestramento nel salire e scendere le scale** (una dopo l'altra) con doppio appoggio

***DAL 14° GIORNO AL 16° GIORNO***

- **mobilizzazione** passiva ed attivo-assistita per incremento del ROM dell'anca operata
- **esercizi di rinforzo**
  - dei gruppi muscolari dell'arto operato e non (flessori, estensori, abduttori), in piedi(+) con un peso alle caviglie
  - dei muscoli del tronco (addominali)

- **esercizi propriocettivi:** (20 minuti)
  - esercizi su tavolette ad asse di rotazione trasversale e longitudinale,
  - esercizi sui cuscini e tappeti
  - esercizi su semisfera oscillante,
  - esercizi con un piede in appoggio su un pallone  
(con spinte del Ft, lancio della palla al terapeuta o al muro, target esterni che devono essere raggiunti dal paziente, camminare sugli attrezzi avanti, in dietro e di lato, )
- **addestramento nel salire e scendere le scale** con monoappoggio
- **cyclette**

**DAL 17° GIORNO AL 20° GIORNO**

- **mobilizzazione** passiva ed attivo-assistita per incremento del ROM dell'anca operata
- **esercizi di rinforzo**
  - dei gruppi muscolari dell'arto operato e non (abducenti in piedi (+) con un peso alle caviglie
  - dei gruppi muscolari del tronco
- **esercizi propriocettivi:** (20 minuti)
  - esercizi su tavolette ad asse di rotazione trasversale e longitudinale,
  - esercizi su cuscini e tappeti,
  - esercizi su semisfera oscillante,
  - esercizi con un piede in appoggio su un pallone (o su una semisfera oscillante) e carico sull'arto operato  
(con target esterni che devono essere raggiunti dal paziente, spinte, lancio della palla, camminare sugli attrezzi avanti, in dietro e di lato oppure escludendo l'uso della vista)
- **addestramento al vestirsi e allo spogliarsi e cura di sé** (lavarsi)
- **addestramento nel salire e scendere dall'auto**
- **cyclette**

*Legenda: i segni + si riferiscono al tempo di esecuzione degli esercizi:*

+++ *molti esercizi*

++ *non molti*

+ *pochi esercizi*

## STRUMENTI DI MISURA

Lo studio prevede una valutazione all'ammissione (T0) nella struttura ospedaliera e 3 follow-up:

(T20) dopo 20 giorni di terapia,

(T3) dopo 3 mesi da T0,

(T1) dopo un anno da T0.

Per questa prima elaborazione dello studio i pazienti sono stati valutati nel tempo T0 e nel tempo T20.

Le misure utilizzate sono:

1. scala FIM (Functional Independence Measure) per l'indipendenza funzionale (vedi appendice) (26)
2. scala psicométrica di Berg –BBS- (Berg balance test) per le misure di equilibrio (vedi appendice) (27)
3. scala Time Walking Test –TWT- (vedi appendice) per l'osservazione dell'autonomia locomotoria aerobica (su 20 metri per la velocità e su 6 minuti per la resistenza → ho messo anche TWT su 6' anche se non so se è possibile fare l'elaborazione perché alcuni pz no hanno camminato per 6') Velocità su breve distanza: Il paziente veniva invitato a camminare su un percorso di 20 metri, ad una velocità scelta da lui e se necessario con l'aiuto di ausili.  
Test di resistenza: il paziente è pregato di camminare avanti e indietro su una distanza fissa di 20 metri per un tempo di 6 minuti (potendo interrompersi prima se non in grado di continuare), ad una velocità scelta da lui stesso usando qualsiasi mezzo ausiliario.
4. Scala FES (Fear of falling) per la paura di cadere (vedi appendice) Al paziente venivano poste le domande del questionario, proponendo degli esempi per semplificare la comprensione. (28)
5. Harris Hip Score –HHS- (vedi appendice) per la valutazione dei risultati dopo sostituzione protesica dell'anca per patologie di tipo degenerativo. Raccoglie informazioni sul dolore, sulla funzione, sull'assenza di deformità e sul range of motion.(29)
6. ROM (Range of motion) in estensione dell'anca, determinata con un goniometro universale.

La misurazione è stata effettuata con il paziente supino, con il ginocchio dal lato testato flesso e liberamente pendente dal margine del lettino del test, mentre l'arto non testato era appoggiato con anca e ginocchio estesi sul letto. La misurazione veniva effettuata nel momento in cui si percepiva il movimento del bacino.

7. scala MRC (Medical Research Council) (vedi appendice) per esaminare la forza del medio e grande gluteo dal lato operato. Per il medio gluteo il paziente sdraiato sul fianco controlaterale al lato da testare, con l'arto appoggiato flesso e l'arto da testare a ginocchio esteso. Il paziente veniva invitato ad abduire l'anca. Il bacino era stabilizzato dall'esaminatore e la resistenza veniva posta sulla gamba. Se il livello era inferiore a 3, il test veniva ripetuto in posizione supina.

Per il grande gluteo il paziente è sdraiato in posizione prona con il ginocchio flesso a 90°, e veniva invitato a staccare il ginocchio dal letto senza sollevare il bacino. Il bacino era stabilizzato dall'esaminatore e la resistenza posta sulla faccia posteriore della coscia. Se il livello era inferiore a 3, il test veniva eseguito con il paziente sdraiato sul fianco controlaterale al lato da testare(30).

## **ANALISI DEI DATI**

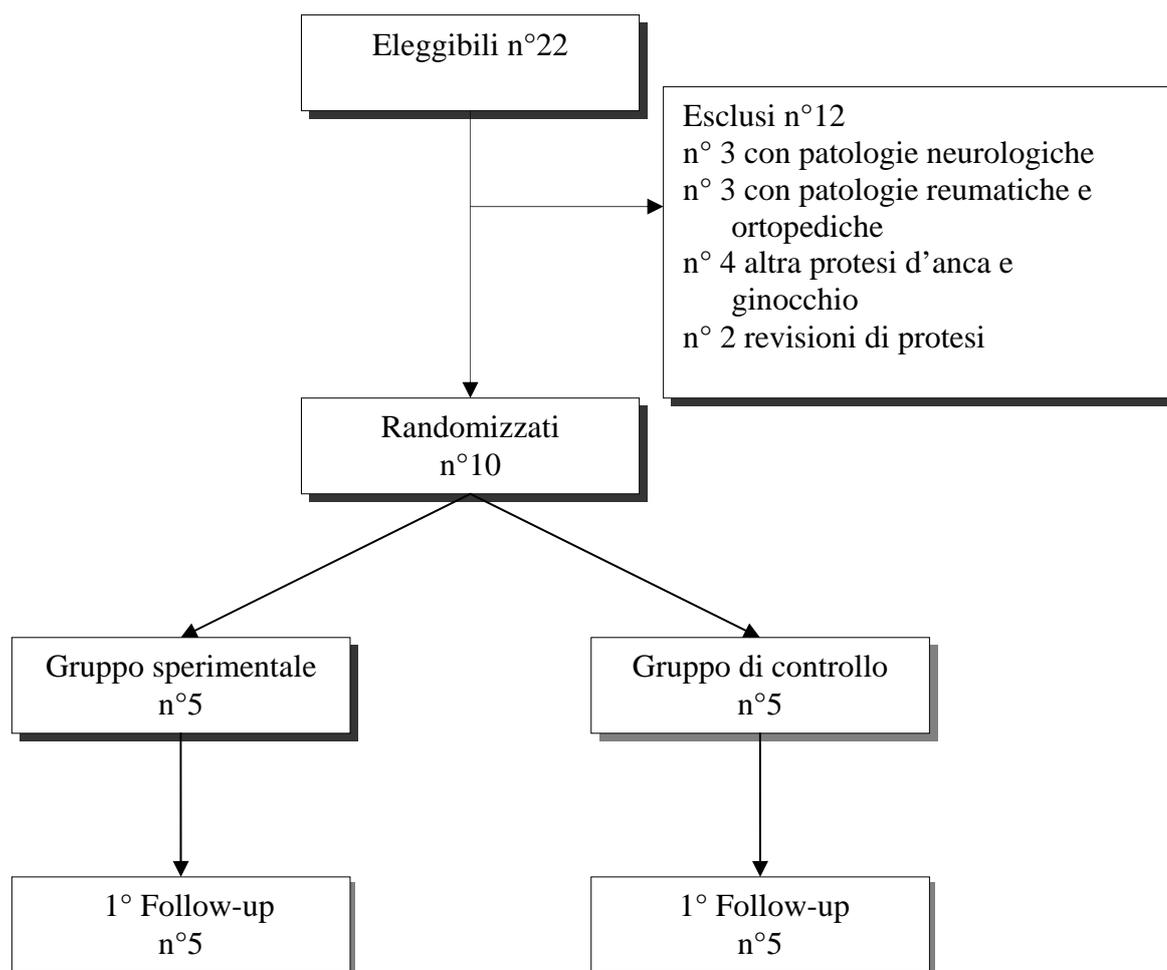
Abbiamo provato a fare una analisi statistica utilizzando il *t*-test student, ma le dimensioni del campione non permettono risultati significativi del *p*-value, si è deciso allora di utilizzare le differenze riscontrate nei due gruppi di studio per verificare la significatività dei risultati.

## RISULTATI

I 10 pazienti arruolati allo studio, 5 nel gruppo sperimentale e 5 nel gruppo di controllo, hanno completato il trial riabilitativo e tutti sono stati sottoposti al primo follow-up a 20 giorni di terapia (tab1).

Poiché non tutti i pazienti sono riusciti a completare il Time walking test su 6 minuti, non si è considerata la resistenza della deambulazione ma solo la velocità.

I due gruppi non sono risultati omogenei per l'esiguità del campione (età, forza muscolare, Harris Hip score, time walking test, FES,...), non è stato possibile evidenziare alcuna differenza significativa nel miglioramento alle misure di outcome valutate tra il gruppo sperimentale e il gruppo di controllo. Ci prefissiamo comunque di raggiungere un numero adeguato di pazienti per fare una analisi statistica corretta.



Tab. 1: Profilo del trial

|                     | <i>Gruppo<br/>sperimentale</i> | <i>Gruppo di<br/>controllo</i> | <i>Totale</i> |
|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------|
| <i>Soggetti n°</i>  | 5                              | 5                              | 10            |
| <i>Sesso</i>        |                                |                                |               |
| <i>femmine</i>      | 4                              | 2                              | 6             |
| <i>maschi</i>       | 1                              | 3                              | 4             |
| <i>diagnosi</i>     |                                |                                |               |
| <i>artrosi</i>      | 5                              | 5                              | 10            |
| <i>frattura</i>     | 0                              | 0                              | 0             |
| <i>Lato affetto</i> |                                |                                |               |
| <i>dx</i>           | 3                              | 3                              | 6             |
| <i>sn</i>           | 2                              | 2                              | 4             |

Tab. 2: Valori dei soggetti per gruppo e combinati

|                                   | <i>Media</i> | <i>Range</i> |
|-----------------------------------|--------------|--------------|
| <i>ETA'</i>                       |              |              |
| <i>Totale</i>                     | 77.4         | 70-84        |
| <i>Gruppo sperimentale</i>        | 73.4 ± 3.44  | 70-79        |
| <i>Gruppo di controllo</i>        | 81.4 ± 2.70  | 78-84        |
| <i>INTERVALLO post-chirurgico</i> |              |              |
| <i>Totale</i>                     | 11.2         | 7-16         |
| <i>Gruppo sperimentale</i>        | 9.2          | 7-11         |
| <i>Gruppo di controllo</i>        | 13.2         | 8-16         |
| <i>DEGENZA ospedaliera</i>        |              |              |
| <i>Totale</i>                     | 28           | 24-33        |
| <i>Gruppo sperimentale</i>        | 29.4         | 26-30        |
| <i>Gruppo di controllo</i>        | 27.6         | 24-33        |

Tab.3: Valori in media

|                    |                      | <i>Media</i>   | <i>Mediana</i> | <i>Deviazione standard</i> | <i>Varianza</i> |
|--------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------------------|-----------------|
| <b>Gruppo</b>      |                      | C              | C              | C                          | C               |
| <b>Età</b>         |                      | 81,4           | 83             | 2,70                       | 7,30            |
| <b>MMSE</b>        |                      | 24,6           | 25             | 0,55                       | 0,30            |
| <b>HHS</b>         | <b>T0</b>            | 48,21          | 55,51          | 11,85                      | 140,48          |
|                    | <b>T20</b>           | 64,14          | 65,12          | 8,91                       | 79,45           |
|                    | <b>Miglioramento</b> | <b>15,93</b>   | <b>17,12</b>   | <b>9,63</b>                | <b>92,81</b>    |
|                    | <b>Miglior. %</b>    | <b>33%</b>     | <b>17%</b>     | -                          | -               |
| <b>ROM est</b>     | <b>T0 (°)</b>        | -4,2           | 0              | 6,57                       | 43,20           |
|                    | <b>T20 (°)</b>       | 7,8            | 8              | 5,50                       | 30,20           |
|                    | <b>Miglioramento</b> | <b>12,00</b>   | <b>15</b>      | <b>4,64</b>                | <b>21,50</b>    |
| <b>TWT 20metri</b> | <b>T0 (sec)</b>      | 67             | 69             | 15,81                      | 250,00          |
|                    | <b>T20 (sec)</b>     | 38,4           | 30             | 13,94                      | 194,30          |
|                    | <b>Miglioramento</b> | <b>-28,60</b>  | <b>-40</b>     | <b>18,68</b>               | <b>348,80</b>   |
|                    | <b>Miglior. %</b>    | <b>-43%</b>    | <b>-57%</b>    | -                          | -               |
| <b>Berg Bt</b>     | <b>T0</b>            | 25,2           | 25             | 11,76                      | 138,20          |
|                    | <b>T20</b>           | 42,2           | 43             | 7,46                       | 55,70           |
|                    | <b>Miglioramento</b> | <b>17,00</b>   | <b>18</b>      | <b>5,61</b>                | <b>31,50</b>    |
|                    | <b>Miglior. %</b>    | <b>67%</b>     | <b>72%</b>     | -                          | -               |
| <b>FES</b>         | <b>T0</b>            | 74,4           | 83             | 14,15                      | 200,30          |
|                    | <b>T20</b>           | 34,2           | 30             | 20,15                      | 406,20          |
|                    | <b>Miglioramento</b> | <b>-40,20</b>  | <b>-46</b>     | <b>17,58</b>               | <b>309,20</b>   |
|                    | <b>Miglior. %</b>    | <b>-54,03%</b> | <b>-63,86%</b> | -                          | -               |
| <b>MRC G glu</b>   | <b>T0</b>            | 2              | 2              | 0,00                       | 0,00            |
|                    | <b>T20</b>           | 3,2            | 3              | 0,45                       | 0,20            |
|                    | <b>Miglioramento</b> | <b>1,20</b>    | <b>1</b>       | <b>0,45</b>                | <b>0,20</b>     |
|                    | <b>Miglior. %</b>    | <b>60,00%</b>  | <b>50,00%</b>  | -                          | -               |
| <b>MRC M glut</b>  | <b>T0</b>            | 2,38           | 2              | 0,85                       | 0,72            |
|                    | <b>T20</b>           | 3,78           | 4              | 0,44                       | 0,19            |
|                    | <b>Miglioramento</b> | <b>1,40</b>    | <b>2</b>       | <b>0,89</b>                | <b>0,80</b>     |
|                    | <b>Miglior. %</b>    | <b>58,82%</b>  | <b>100,00%</b> | -                          | -               |
| <b>FIM</b>         | <b>T0</b>            | 88             | 88             | 0,71                       | 0,50            |
|                    | <b>T20</b>           | 121,4          | 122            | 3,91                       | 15,30           |
|                    | <b>Miglioramento</b> | <b>33,40</b>   | <b>35</b>      | <b>4,39</b>                | <b>19,30</b>    |
|                    | <b>Miglior. %</b>    | <b>37,95%</b>  | <b>38,64%</b>  | -                          | -               |
| <b>TWT 6 min</b>   | <b>T0</b>            | /              | /              | /                          | /               |
|                    | <b>T20</b>           | /              | /              | /                          | /               |

Tab. 4: Dati relativi al gruppo di controllo

|                    |                      | <i>Media</i>   | <i>Mediana</i> | <i>Deviazione standard</i> | <i>Varianza</i> |
|--------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------------------|-----------------|
|                    | <i>Gruppo</i>        | S              | S              | S                          | S               |
|                    | <i>Età</i>           | 73,4           | 72             | 3,44                       | 11,80           |
|                    | <i>MMSE</i>          | 26,2           | 25             | 2,39                       | 5,70            |
| <b>HHS</b>         | <i>T0</i>            | 44,5398        | 45,4           | 9,62                       | 92,57           |
|                    | <i>T20</i>           | 74,216         | 71,5           | 7,41                       | 54,95           |
|                    | <i>Miglioramento</i> | <b>29,6762</b> | <b>26,23</b>   | <b>8,40</b>                | <b>70,60</b>    |
|                    | <i>Miglior. %</i>    | <b>67%</b>     | <b>57%</b>     | -                          | -               |
| <b>ROM est</b>     | <i>T0 (°)</i>        | -1,4           | 0              | 7,67                       | 58,80           |
|                    | <i>T20 (°)</i>       | 10             | 10             | 3,67                       | 13,50           |
|                    | <i>Miglioramento</i> | <b>11,4</b>    | <b>10</b>      | <b>6,91</b>                | <b>47,80</b>    |
| <b>TWT 20metri</b> | <i>T0 (sec)</i>      | 39,2           | 38             | 7,79                       | 60,70           |
|                    | <i>T20 (sec)</i>     | 27,06          | 28             | 5,40                       | 29,17           |
|                    | <i>Miglioramento</i> | <b>-12,14</b>  | <b>-14</b>     | <b>5,03</b>                | <b>25,30</b>    |
|                    | <i>Miglior. %</i>    | <b>31%</b>     | <b>26%</b>     | -                          | -               |
| <b>Berg Bt</b>     | <i>T0</i>            | 35             | 35             | 3,16                       | 10,00           |
|                    | <i>T20</i>           | 52,4           | 53             | 0,89                       | 0,80            |
|                    | <i>Miglioramento</i> | <b>17,4</b>    | <b>18</b>      | <b>2,79</b>                | <b>7,80</b>     |
|                    | <i>Miglior. %</i>    | <b>50%</b>     | <b>51%</b>     | -                          | -               |
| <b>FES</b>         | <i>T0</i>            | 52,2           | 47             | 28,33                      | 802,70          |
|                    | <i>T20</i>           | 22,2           | 13             | 22,30                      | 497,20          |
|                    | <i>Miglioramento</i> | <b>-30</b>     | <b>-35</b>     | <b>13,56</b>               | <b>184,00</b>   |
|                    | <i>Miglior. %</i>    | <b>-57,47%</b> | <b>-72,34%</b> | -                          | -               |
| <b>MRC G glu</b>   | <i>T0</i>            | 2,6            | 3              | 0,55                       | 0,30            |
|                    | <i>T20</i>           | 3,62           | 3,9            | 0,57                       | 0,33            |
|                    | <i>Miglioramento</i> | <b>1,02</b>    | <b>1</b>       | <b>0,08</b>                | <b>0,01</b>     |
|                    | <i>Miglior. %</i>    | <b>39,23%</b>  | <b>30,00%</b>  | -                          | -               |
| <b>MRC M glut</b>  | <i>T0</i>            | 3,16           | 3              | 0,79                       | 0,62            |
|                    | <i>T20</i>           | 3,82           | 4              | 0,84                       | 0,71            |
|                    | <i>Miglioramento</i> | <b>0,66</b>    | <b>1</b>       | <b>0,56</b>                | <b>0,31</b>     |
|                    | <i>Miglior. %</i>    | <b>20,89%</b>  | <b>33,33%</b>  | -                          | -               |
| <b>FIM</b>         | <i>T0</i>            | 97,2           | 101            | 6,38                       | 40,7            |
|                    | <i>T20</i>           | 123            | 124            | 2,00                       | 4               |
|                    | <i>Miglioramento</i> | <b>25,8</b>    | <b>23</b>      | <b>6,22</b>                | <b>38,70</b>    |
|                    | <i>Miglior. %</i>    | <b>26,54%</b>  | <b>22,77%</b>  | -                          | -               |
| <b>TWT 6 min</b>   | <i>T0</i>            | /              | /              | /                          | /               |
|                    | <i>T20</i>           | /              | /              | /                          | /               |

Tab. 5: Dati relativi al gruppo sperimentale

## DISCUSSIONE

I più comuni disturbi lamentati dai pazienti prima dell'intervento di protesi totale d'anca, in relazione alle performance funzionali e le abilità personali, sono il dolore e la perdita della mobilità. Il risultato di studi condotti a 3 e 6 mesi dopo l'intervento, rivelano una riduzione del dolore ed un recupero dell'escursione articolare, indicando una totale soddisfazione del paziente.

I risultati di studi effettuati un anno dopo l'impianto di artroprotesi d'anca rivelano delle menomazioni e delle limitazioni funzionali che persistono in assenza di dolore. Tra le menomazioni vengono inclusi una diminuzione della forza muscolare e della stabilità posturale nel lato dell'anca operata. Tra le limitazioni funzionali che persistono viene inclusa la riduzione della velocità del cammino e l'abilità nel salire le scale e complessivamente un ridotto punteggio nelle varie valutazioni usate per misurare la funzione dell'anca dopo protesi (2). È per questo che abbiamo voluto utilizzare il Time Walking Test per il cammino e l'Harris Hip Score che meglio valuta la funzionalità dell'anca (31).

Gli studiosi hanno riportato dei significativi progressi nella forza muscolare in un controllo a 6 mesi se comparato con i valori pre-intervento. Comunque, questa comparazione è scontata perché i valori di forza preoperatori sono spesso ridotti dal dolore e dall'inattività. Mentre di maggior valore è paragonare la forza muscolare dell'anca operata con valori normativi o con la forza muscolare dell'anca non operata. Trudelle-Jackson et al recentemente hanno riscontrato una riduzione che va dal 10% al 18% dei muscoli periprotetici quando paragonati con il lato non operato anche un anno dopo la protesi. Queste osservazioni sono confermate dagli studi riportati da Shih et al, dove dimostrano che un anno dopo l'intervento vi è un deficit di forza muscolare dall'11% al 21% nell'anca operata rispetto all'anca non operata. Nello studio di Long et al inoltre il deficit dei muscoli periprotetici persiste anche due anni dopo l'operazione(2). Infatti anche nel nostro studio il miglioramento della forza muscolare misurata sempre sul lato operato dopo 20 giorni di trattamento, è scarsa. Considerati che bassi valori dell'Harris Hip score e una debolezza dei muscoli si riscontrano in pazienti che vanno incontro ad una lussazione, Long consiglia che un programma di esercizi supervisionati deve essere prolungata nel tempo per migliorare la forza muscolare. Nello suo studio Trudelle-Jackson mostra che dalla potenziale debolezza muscolare

risulta una riduzione della protezione e fissaggio dell'impianto. Oltre al deficit muscolare, alcune ricerche evidenziano una riduzione della stabilità posturale, ad esempio Ellison et al, paragonando l'equilibrio mediante la Berg Balance scale tra un gruppo di pazienti 6 mesi dopo l'intervento di protesizzazione dell'anca con un gruppo sano di pari età, hanno evidenziato una maggior difficoltà nei più difficili compiti della scala di Berg nei soggetti con protesi (2).

Il deficit di forza dei muscoli dell'arto inferiore, associati a una diminuzione del controllo dell'equilibrio ed alla difficoltà nella deambulazione, sono inoltre alcuni dei fattori di rischio per le cadute e circa il 30% delle persone oltre i 65 anni è vittima di almeno una caduta ogni anno. Di qui l'importanza, confermato anche da uno studio di Nallegowda, di non trascurare dal punto di vista riabilitativo il controllo posturale e il tono-trofismo muscolare del paziente protesizzato d'anca anche quando ha raggiunto una buona capacità funzionale dell'anca stessa (32-33). È quindi interessante riscontrare come siano cambiati i valori della FES nei pazienti da noi esaminati, probabilmente anche perché non si rilevano artroprotesi da frattura in seguito a caduta.

Abbiamo voluto calcolare la degenza ospedaliera, poiché dagli studi di Grissom e Dunagan ne deriva che la riduzione del periodo di ricovero può aumentare il grado di soddisfazione del paziente (20), ma d'altro canto vari fattori come età, sesso e patologie concomitanti aumentano il periodo di ricovero in una struttura riabilitativa (34). In relazione alla scelta del luogo in cui svolgere la terapia, da uno studio sulle fratture d'anca, risulta una più rapida ripresa delle ADL nei pazienti ricoverati in un reparto geriatrico riabilitativo rispetto ad un ospedale generalizzato, con una differenza minima di costi (35).

Nel nostro studio, abbiamo omissso la raccolta dei dati sull'indice di massa corporea (peso e altezza) del paziente, ma riteniamo che siano degli indici significativi, con particolare riferimento ai pazienti obesi o alti, per cui tale parametro può influenzare significativamente l'equilibrio e la stabilità.

Inoltre i pazienti sono stati presi in carico dai fisioterapisti della clinica, ma riteniamo più opportuno la formazione di un numero più ristretto di terapisti (massimo 4), tali da ridurre le variabili legate all'empatia, alla manualità e all'esperienza dell'operatore.

## **CONCLUSIONI**

Non abbiamo potuto dimostrare l'efficacia del trattamento riabilitativo con un programma di allenamento con esercizi di equilibrio rispetto ad un protocollo tradizionale, ma ciò non ci scoraggia nel proseguire il nostro studio sia per l'esiguità del numero del campione che non ci ha permesso di raccogliere un numero di dati tale da giustificare una corretta analisi statistica, sia per analizzare la differenza tra i due gruppi a lungo termine completando lo studio con l'integrazione di dati che raccoglieremo dai follow-up successivi.

## APPENDICE

### 1. MINI MENTAL STATE EXAMINATION (MMSE)

|   |
|---|
| In che anno siamo? (0-1)  |
| In che stagione siamo? (0-1)  |
| In che mese siamo? (0-1)  |
| Mi dica la data di oggi? (0-1)  |
| Che giorno della settimana è oggi? (0-1)  |
| Mi dica in che nazione siamo? (0-1)   |
| In quale regione italiana siamo? (0-1)  |
| In quale città ci troviamo? (0-1)   |
| Mi dica il nome del luogo in cui ci troviamo (0-1)  |
| A che piano siamo? (0-1)  |
| Far ripetere: “pane, casa, gatto”. La prima ripetizione dà adito al punteggio.<br>Ripetere finchè il soggetto esegue correttamente, max 6 volte (0-3)                                       |
| Far contare a ritroso da 100 togliendo 7 per cinque volte<br>93 – 86 – 79 – 72 – 65<br>(se non completa questa prova, allora far sillabare all’indietro la parola<br>MONDO (0-5) O N D O M) |
| Chiedere la ripetizione dei 3 soggetti precedenti (0-3)   |
| Mostrare un orologio ed una matita chiedendo di dirne il nome (0-2)   |
| Ripeta questa frase “TIGRE CONTRO TIGRE” (0-1)  |
| Prenda questo foglio con la mano destra, lo pieghi e lo metta sul tavolo (0-1)  |
| Legga ed esegua quanto scritto su questo foglio (chiuda gli occhi) (0-1)  |
| Scriva una frase (deve contenere soggetto e verbo) (0-1)  |
| Copi questo disegno (pentagoni intrecciati) (0-1)   |
| <b>Punteggio totale</b>   |

Punteggio massimo totale = 30

Punteggio totale corretto per età e scolarità

## 2. BERG BALANCE TEST

### 1. DA SEDUTO ALLA POSIZIONE ERETTA

Istruzioni: **La prego di alzarsi in piedi. Cerchi di non usare le mani per sostenersi.**

| T0 | T20 | T3 | T12 |
|----|-----|----|-----|
|    |     |    |     |

- (4) capace di alzarsi in piedi senza l'uso delle mani e stabile in modo autonomo
- (3) capace di alzarsi in piedi indipendentemente usando le mani
- (2) capace di alzarsi in piedi usando le mani dopo diverse prove
- (1) minimo aiuto per alzarsi in piedi o per stabilizzarsi
- (0) necessita di un moderato o massimo aiuto per alzarsi in piedi

### 2. STARE IN PIEDI

Istruzioni: **La prego di stare in piedi per 2 minuti senza tenersi**

| T0 | T20 | T3 | T12 |
|----|-----|----|-----|
|    |     |    |     |

- (4)capace di stare in piedi in modo sicuro per 2 minuti
- (3) capace di stare in piedi per 2 minuti con supervisione
- (2) capace di stare in piedi per 30'' senza supporto
- (1) necessita di diverse prove per stare in piedi 30'' senza supporto
- (0) incapace di stare in piedi 30'' senza assistenza

**Se il soggetto è abile a stare in piedi per 2' senza supporto, segnare il massimo dei punti nello stare seduti senza supporto. Procedere al punto 4.**

### 3. STARE SEDUTI SENZA SUPPORTO NELLA SCHIENA MA I PIEDI APPOGGIATI SUL PAVIMENTO O NELLO SGABELLO

Istruzioni: **La prego di stare seduto con le braccia incrociate per 2 minuti**

| T0 | T20 | T3 | T12 |
|----|-----|----|-----|
|    |     |    |     |

- (4) capace di stare seduto in modo sicuro per 2 minuti
- (3) capace di stare seduto per 2 minuti sotto supervisione
- (2) capace di stare seduto per 30''
- (1) capace di stare seduto per 10''
- (0) incapace di stare seduto per 10'' senza assistenza

### 4. PASSAGGIO DALLA POSIZIONE ERETTA A QUELLA SEDUTA

Istruzioni: **La prego di mettersi seduto**

| T0 | T20 | T3 | T12 |
|----|-----|----|-----|
|    |     |    |     |

- (4) sicuro nel sedersi con minimo uso delle mani
- (3) controllo nella discesa attraverso l'utilizzo delle mani

- (2) utilizzo della parte posteriore delle gambe contro la sedia per il controllo discendente
- (1) seduta indipendente ma senza il controllo discendente
- (0) necessita di assistenza per sedersi

5. TRASFERIMENTI

Istruzioni: **Preparare le sedie per un trasferimento a pivot. Chiedere al soggetto di trasferirsi una volta verso il sedile con il bracciolo e una volta verso il sedile senza il bracciolo. Usare 2 sedie (una con e una senza il bracciolo) o un letto e una sedia.**

| T0 | T20 | T3 | T12 |
|----|-----|----|-----|
|    |     |    |     |

- (4) capace di trasferirsi in modo sicuro con il minor uso delle mani
- (3) capace di trasferirsi in modo sicuro con l'uso delle mani
- (2) capace di trasferirsi con un segnale verbale e/o supervisione
- (1) necessita di una persona per l'assistenza
- (0) necessita di 2 persone per l'assistenza o la supervisione per essere prudenti

6. POSIZIONE ERETTA SENZA APPOGGIO AD OCCHI CHIUSI

Istruzioni: **La prego di chiudere gli occhi e stare in piedi fermo per 10 secondi**

| T0 | T20 | T3 | T12 |
|----|-----|----|-----|
|    |     |    |     |

- (4) capace di stare in piedi in modo sicuro per 10"
- (3) capace di stare in piedi per 10" con supervisione
- (2) capace di stare in piedi per 3"
- (1) incapace di tenere gli occhi chiusi per 3 sec ma rimanendo fermo
- (0) necessita di aiuto per prevenire le cadute

7. STARE IN PIEDI SENZA APPOGGIO A PIEDI UNITI

Istruzioni: **La prego di tenere vicini i piedi e di stare in piedi senza tenerli**

| T0 | T20 | T3 | T12 |
|----|-----|----|-----|
|    |     |    |     |

- (4) capace di tenere i piedi uniti autonomamente e stare eretto in modo sicuro per 1'
- (3) capace di tenere i piedi uniti autonomamente e stare eretto per 1' con supervisione
- (2) capace di tenere i piedi uniti autonomamente e tenerli per 30"
- (1) bisogno di aiuto per raggiungere la posizione ma abile di stare 15" in posizione con i piedi uniti
- (0) necessita di aiuto per raggiungere la posizione e inabile a tenerla per 15"

8. SPINGERSI IN AVANTI CON LE BRACCIA SOLLEVATE

Istruzioni: **Sollevare le braccia a 90°. Distendere le dita e portarsi avanti tanto più lontano che può.** (L'esaminatore posiziona un righello alla fine delle dita quando le braccia sono a 90°. Le dita dovrebbero non toccare il righello mentre si portano avanti. La registrazione della misura è la distanza anteriore delle dita stese mentre il soggetto è più possibile sporto in avanti. Quando possibile, chiedere al soggetto di usare entrambe le braccia nello spostamento per evitare la rotazione del tronco)

| T0 | T20 | T3 | T12 |
|----|-----|----|-----|
|    |     |    |     |

- (4) capace di stendersi avanti con sicurezza > 25 cm (10 pollici)
- (3) capace di stendersi avanti sicuro > 12.5 cm (5 pollici)
- (2) capace di stendersi avanti sicuro > 5 cm
- (1) si stende in avanti ma necessita di supervisione
- (0) perde l'equilibrio per quanto è difficile/ richiede un supporto esterno

9. RACCOLTA DI UN OGGETTO DA TERRA DALLA POSIZIONE I PIEDI

Istruzioni: **Raccolta di una scarpa/pantofola che è posizionata davanti ai piedi del soggetto**

| T0 | T20 | T3 | T12 |
|----|-----|----|-----|
|    |     |    |     |

- (4) capace di raccogliere la pantofola con sicurezza e facilità
- (3) capace di raccogliere la pantofola ma necessita di supervisione
- (2) incapace di raccogliere ma si porta 2-5 cm (1-2 pollici) dalla pantofola e mantiene l'equilibrio autonomamente
- (1) incapace di raccogliere e necessita di supervisione per quanto difficile
- (0) incapace per difficoltà/necessita di aiuto per mantenersi dalla perdita dell'equilibrio e la caduta

10. GUARDARE ALL'INDIETRO DA ENTRAMBE LE PARTI

Istruzioni: **Gira per guardare direttamente dietro in direzione e al di sopra della spalla sinistra. Ripetere sulla destra. L'esaminatore usando un oggetto fa guardare direttamente dietro il soggetto per incoraggiarlo a migliorare la rotazione.**

| T0 | T20 | T3 | T12 |
|----|-----|----|-----|
|    |     |    |     |

- (4) guarda dietro da entrambi i lati con una importante rotazione
- (3) guarda dietro da un lato solo e mostra nell'altro lato poca rotazione
- (2) gira solo di fianco ma mantiene l'equilibrio
- (1) necessita di supervisione quando gira
- (0) necessita di aiuto per mantenersi dalla perdita dell'equilibrio o la caduta

11. RUOTARE DI 360°

Istruzioni: **Gira completamente attorno ad un cerchio intero. Pausa. Dopo gira in un cerchio intero nell'altra direzione.**

| T0 | T20 | T3 | T12 |
|----|-----|----|-----|
|    |     |    |     |

- (4) capace di girare di 360° con sicurezza in 4 secondi o meno.
- (3) capace di girare di 360° con sicurezza solo da un lato in 4 secondi o meno
- (2) capace di girare di 360° con sicurezza ma lentamente
- (1) necessita di un'attenta supervisione o comando verbale
- (0) necessita di assistenza mentre gira

12. CONTARE IL NUMERO DI VOLTE IN CUI SI METTE ALTERNATIVAMENTE UN PIEDE SU UNO SCALINO O UNO SGABELLO DA IN PIEDI E SENZA APPOGGIO

Istruzioni: **Mettere ciascuna piede alternativamente su uno scalino/sgabello. Continuare fino a quando ciascun piede ha toccato lo scalino/sgabello per 4 volte**

| T0 | T20 | T3 | T12 |
|----|-----|----|-----|
|    |     |    |     |

- (4) capace di posizionare autonomamente e con sicurezza e completare gli 8 step in 20"
- (3) capace di posizionare autonomamente e con sicurezza e completare gli 8 step in > 20"
- (2) capace di completare 4 step senza aiuto con supervisione
- (1) capace di completare >2 step con il minimo di assistenza
- (0) necessita di assistenza per prevenire le cadute/inabile per difficoltà

13. POSIZIONE ERETTA SENZA APPOGGIO CON I PIEDI ALLINEATI L'UNO DIETRO L'ALTRO

Istruzioni: **Posizionare un piede direttamente davanti all'altro.** Se puoi pensare che puoi posizionare un piede direttamente di fronte all'altro, prova il passo molto più grande avanti dove il tallone del tuo piede anteriore è davanti al pollice dell'altro piede. (fare 3 punti, la lunghezza del passo dimostra l'eccesso di lunghezza dell'altro piede e la larghezza della posizione dimostra approssimativamente la larghezza del passo nel soggetto normale)

| T0 | T20 | T3 | T12 |
|----|-----|----|-----|
|    |     |    |     |

- (4) capace di posizionare il piede a tandem autonomamente tenendo per 30"
- (3) capace di posizionare il piede davanti all'altro autonomamente tenendo per 30"
- (2) capace di fare un piccolo step autonomamente tenendo 30"
- (1) necessita di aiuto per il passo ma può tenerlo 15"
- (0) perdita dell'equilibrio mentre fa il passo o sta in piedi

14. STARE IN POSIZIONE ERETTA SU UNA GAMBA SOLA

Istruzioni: **Stare su una gamba più tempo che puoi senza tenerti**

| T0 | T20 | T3 | T12 |
|----|-----|----|-----|
|    |     |    |     |

- (4) capace di sollevare la gamba autonomamente e tenere per >10"
- (3) capace di sollevare la gamba autonomamente e tenere per 5-10"
- (2) capace di sollevare la gamba indipendentemente e tenere per = o >3"
- (1) prova a sollevare la gambe incapace di tenere per 3" ma rimane in piedi autonomamente
- (0) incapace a provare o necessita di assistenza per prevenire la caduta

**3. FUNCTIONAL INDEPENDENCE MEASURE (scala FIM)**

**CURA DELLA PERSONA**

- A) Nutrirsi
- B) Rassettersi
- C) Lavarsi
- D) Vestirsi, dalla vita in su
- E) Vestirsi, dalla vita in giù
- F) Igiene perineale

**CONTROLLO SFINTERICO**

- G) Vescica
- H) Alvo

**MOBILITÀ (trasferimenti)**

- I) Letto-sedia-carrozzina
- J) WC
- K) Vasca o doccia

**LOCOMOZIONE**

- L) Cammino, carrozzina
- M) Scale

**COMUNICAZIONE**

- N) Comprensione
- O) Espressione

**CAPACITÀ RELAZIONALI / COGNITIVE**

- P) Rapporto con gli altri
- Q) Soluzione di problemi
- R) Memoria

#### **4. FEAR OF FALLING** (scala FES) Tinetti et al.(1990)

Scala da 1 a 10 (1 non ha paura ; 10 massima paura)

1. How confident are you that you can take a bath or shower without falling?  
Quanto è la paura di cadere (da 1 a 10) se dovesse fare il bagno o la doccia?
2. How confident are you that you can reach into cabinets or closets without falling?  
Quanto è la paura di cadere per raggiungere l'armadio o gli armadietti?
3. How confident are you that you can prepare meals not requiring carrying heavy or hot objects without falling?  
Quanto è la paura di cadere se dovesse preparare dei cibi o un pasto che non sia pesante o molto caldo?
4. How confident are you that you can walk around the house without falling?  
Quanto è la paura di cadere se dovesse camminare intorno o vicino la casa propria?
5. How confident are you that you can get in and out of bed without falling?  
Quanto è la paura di cadere per salire e scendere dal letto?
6. How confident are you that you can answer the door or telephone without falling?  
Quanto è la paura di cadere se dovesse rispondere al telefono o a qualcuno che suona alla porta?
7. How confident are you that you can get in and out of a chair without falling?  
Quanto è la paura di cadere per sedersi e alzarsi dalla sedia?
8. How confident are you that you can get dressed and undressed without falling?  
Quanto è la paura di cadere per vestirsi e spogliarsi?
9. How confident are you that you can perform light housekeeping tasks without falling?  
Quanto è la paura di cadere se dovesse fare dei leggeri lavori di casa?
10. How confident are you that you can perform simple shopping tasks without falling?  
Quanto è la paura di cadere se dovesse andare a fare piccole spese?

**5. TIME WALKING TEST** (su 20 metri per la velocità e su 6 minuti per la resistenza)

|  | T0             | T20            | T3             | T12            |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <p>Sec/20 metri</p> <p><b>VELOCITA'</b></p> <p>metri/sec<br/>(se interrotto)</p> <p><b>AUSILIO<br/>ASSISTENZA</b></p>  | -----<br>----- | -----<br>----- | -----<br>----- | -----<br>----- |
| <p>m/ 6 minuti</p> <p><b>RESISTENZA</b></p> <p>minuto/sec<br/>(se interrotto)</p> <p><b>AUSILIO<br/>ASSISTENZA</b></p> | -----<br>----- | -----<br>----- | -----<br>----- | -----<br>----- |

**6. MEDICAL RESEARCH COUNCIL** (scala MRC)

|  | T0 | T20 | T3 | T12 |
|--|----|-----|----|-----|
| <p><b>MEDIO GLUTEO</b><br/>Pz sul fianco, istruito<br/>ad abduire l'anca</p>   |    |     |    |     |
| <p><b>GRANDE GLUTEO</b><br/>Pz prono, est anca a<br/>ginocchio flex di 90°</p> |    |     |    |     |

Legenda:

- 0 nessuna contrazione
- 1 fascicolazione o tracce di contrazione
- 2 movimento attivo in assenza di gravità
- 3 movimento attivo contro gravità
- 4 movimento attivo contro gravità e resistenza\*
- 5 forza normale

NB\* 4- debole resistenza  
 4 moderata resistenza  
 4+ forte resistenza

## 7. HARRIS HIP SCORE (HHS)

### I. DOLORE

|  |    |
|--|----|
| a. nessuno o lo ignora   | 44 |
| b. lieve, occasionale, non compromette le attività   | 40 |
| c. leggero, non ha effetti sull'attività media, raramente più forte dolore con attività inusuali, è sufficiente prendere aspirina                                | 30 |
| d. dolore moderato, tollerabile, qualche limitazione all'attività ordinaria o al lavoro. Può richiedere occasionalmente antidolorifici più potenti dell'aspirina | 20 |
| e. dolore spiccato, serie limitazioni nelle attività   | 10 |
| f. totalmente disabile, zoppica, ha dolore a letto, costretto a letto  | 0  |

### II. FUNZIONALITÀ

#### A. *Cammino*

##### 1. ZOPPIA

|             |    |
|-------------|----|
| a. Nessuna  | 11 |
| b. Lieve    | 8  |
| c. Moderata | 5  |
| d. Severa   | 0  |

##### 2. AUSILI

|   |    |
|---|----|
| a. Nessuno  | 11 |
| b. bastone per lunghi tratti                        | 7  |
| c. bastone per la maggior parte del tempo           | 5  |
| d. una canadese                                     | 3  |
| e. due bastoni                                      | 2  |
| f. due canadesi                                     | 0  |
| g. non capace di camminare (specificare la ragione) | 0  |

#### B. *Attività*

##### 1. SCALE

|  |   |
|--|---|
| a. senza l'uso del corrimano un piede dopo l'altro | 4 |
| b. normalmente usando il corrimano                 | 2 |
| c. in qualsiasi modo                               | 1 |
| d. impossibile fare le scale                       | 0 |

##### 2. SCARPE E CALZE

|                   |   |
|-------------------|---|
| a. con facilità   | 4 |
| b. con difficoltà | 2 |
| c. incapace       | 0 |

##### 3. SEDUTO

|   |   |
|---|---|
| a. bene su una sedia normale per un ora   | 5 |
| b. su una sedia alta per mezz'ora         | 3 |
| c. impossibile sedersi su qualsiasi sedia | 0 |

#### 4. TRASPORTI

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| a. entra nei mezzi pubblici di | 1 |
|--------------------------------|---|

#### 8. ASSENZA DI DEFORMITÀ

|  |   |
|--|---|
| a. meno di 30° di contrattura in flessione                 | 1 |
| b. meno di 10° di adduzione fissa                          | 1 |
| c. meno di 10° di rotazione interna fissa in estensione    | 1 |
| d. differenza di lunghezza fra gli arti inferiori a 3.2 cm | 1 |

#### 9. ARTICOLARITÀ

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| A. Flessione                       | 0-45° x 1.0<br>45-90° x 0.6<br>90-110° x 0.3 |
| B. Abduzione                       | 0-15° x 0.8<br>15-20° x 0.3<br>sopra 20° x 0 |
| C. Rotazione esterna in estensione | 0-15° x 0.4<br>sopra 15° x 0                 |
| D. Rotazione interna in estensione | Ogni ° x 0                                   |
| E. Adduzione                       | 0-15° x 0.2                                  |

Il punteggio è determinato moltiplicando i gradi di movimento possibile in ogni arco di movimento per l'indice correlato.

Per determinare il valore globale dell'articolarietà, moltiplicare la somma dei valori per 0.05.

## BIBLIOGRAFIA

1. Corti M, Sirtori V. Efficacia degli esercizi di equilibrio verso quelli di rinforzo muscolare nei pazienti operati di artroprotesi cementata di anca e chiodo endomidollare: studio preliminare. *Sci Riabilitaz* 2002; 3 (2): 43-45.
2. Elaine Trudelle-Jackson, PT, PhD, Susan S. Smith, PT, PhD. Effect of a late-phase exercise program after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004 Jul; 85(7): 1056-62
3. Unver B, Karatosun V, Gunal I, Angin S. Comparison of two different rehabilitation programmes for thrust plate prosthesis: a randomized controlled study. *Clin Rehabil.* 2004 Feb; 18(1): 84-91
4. Fitzgerald G.K., Axe M. J., Mackler L.. The efficacy of perturbation Training in nonoperative anterior cruciate ligament rehabilitation programs for physically active individuals. *Physical Therapy* 2000; 80: 128-140
5. Heitkamp H.C., Horstmann T., Mayer F.. Gain in strength and muscular Balance after Balance training. *Int J Sports Med* 2001; 22: 285-290.
6. Lentell G, Baas B, Lopez D, McGuire L, Sarrels M, Snyder P. The contributions of proprioceptive deficits, muscle function, and anatomic laxity to functional instability of the ankle. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1995 Apr;21(4):206-15.
7. Rozzi SL, Lephart SM, Sterner R, Kuligowski L. Balance training for persons with functionally unstable ankles. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1999 Aug;29(8):478-86.
8. Tine Willems, Erik Witvrouw, Jan Verstuyft, Peter Vaes, and Dirk De Clercq. Proprioception and Muscle Strength in Subjects With a History of Ankle Sprains and Chronic Instability. *Athl Train.* 2002 October–December; 37(4): 487–493.
9. Carl G. Mattacola and Maureen K. Dwyer. Rehabilitation of the Ankle After Acute Sprain or Chronic Instability. *J Athl Train.* 2002 October–December; 37(4): 413–429.
10. G. Guidetti, B.Volta, Del Monaco. Terapia rieducativa dei disturbi dell'equilibrio da vestibolopatia periferica. *Suppl. quaderni AITR anno XVIII. 1° trimestre 1995*
11. A. Zati, R. Iovine, B. Gavallotti, R. Marsigli, A. Galanti, G. Sanguinetti. Rationale del trattamento riabilitativo nelle artroprotesi totali d'anca. *Gior. Ital. Med. Riab.* 1989, 2 (III),111-136
12. Ishii Y, Tojo T, Terajima K, Terashima S, Bechtold JE. Intracapsular components do not change hip proprioception. *J Bone Joint Surg Br.* 1999 Mar;81(2):345-8.

13. Hugh Cameron, MD S. Brent Brotzman, M.D., et al. Artrosi dell'arto inferiore 6: 441-473 in *La riabilitazione in ortopedia e traumatologia* . Torino: Utet, 1998.
14. Lisa Maxery, Jim Magnusson. *Rehabilitation for the postsurgical orthopedic patient*. St. Louis, Missouri, USA. Mosby 2001
15. G.A. Zorzi, S. Bargellesi, F. Benvegnù, A. Soncin. *La riabilitazione dopo intervento di artroprotesi totale d'anca*. ASL n°9 Regione Veneto. Ospedale di Treviso
16. Maria Menichetti. *Riabilitazione in ospedale. Profili di assistenza*. Edi ermes-milano 2004
17. A. Toni, A. Sudanese, T.W. Bilotta, I. Fusaro, G. Gamberoni. *L'intervento di artroprotesi d'anca*. Istituti ortopedici Rizzoli Bologna
18. M. G. Rossetto, S. Giro. L'efficacia della informazione prechirurgica nei pazienti sottoposti ad intervento di artroprotesizzazione di anca. *Sci.Riab.* 2004; 6.3: 24-30
19. McGregor AH, Rylands H, Owen A, Dore CJ, Hughes SP. Does preoperative hip rehabilitation advice improve recovery and patient satisfaction? *J Arthroplasty*. 2004 Jun;19(4):464-8.
20. Samuel P. Grissom, MD, Lue Dunagan, CCC-SLP. Improved Satisfaction During Inpatient Rehabilitation After hip and Knee arthroplasty. *Am. J. phys. Med. Rehabil.* Vol 80; 11:798-803.
21. Wang AW, Gilbey HJ, Ackland TR Perioperative exercise programs improve early return of ambulatory function after total hip arthroplasty: a randomized, controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002 Nov; 81(11): 801-6.
22. Gilbey HJ, Ackland TR, Wang AW, Morton AR, Troughet T, Tapper. Exercise improves early functional recovery after total hip arthroplasty. *Clin Orthop.* 2003 Mar; (408): 193-200.
23. Gocen Z, Sen A, Unver B, Karatosun V, Gunal I. The effect of preoperative Physiotherapy and education on the outcome of total hip replacement: a prospective randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2004 Jun; 18 (4): 353-8
24. Kishida Y, Sugano N, Sakai T, Nishii T, Haraguchi K, Ohzono K, Yoshikawa H. Full weight-bearing after cementless total hip arthroplasty. *Int Orthop.* 2001;25(1):25-8.
25. Boden H, Adolphson P. No adverse effects of early weight bearing after uncemented total hip arthroplasty: a randomized study of 20 patients. *Acta Orthop Scand.* 2004 Feb;75(1):21-9

26. Functional Independence Measure. The research Foundation of the University of New York. SOGECOM. Milano
27. Wood-Dauphinee S, Berg K, Bravo G, Williams JI: The Balance Scale: Responding to clinically Meaningful changes. *Canadian Journal of Rehabilitation* 10: 35-50, 1997.
28. Tinetti ME, Richman D, Powell L. Fall efficacy as a measure of fear of falling. *J Gerontol* 1990; 45: P239-43.
29. Donatella Bonaiuti. Le scale di misura nelle malattie muscolo-scheletriche. Publisher
30. Wade DT. Measurement in neurological rehabilitation. New York: Oxford Univ Pr: 1992
31. H L Hoeksma, C H M Van den Ende, H K Ronday, A Heering, F C Breedveld, J Dekker. Comparison of the responsiveness of the Harris Hip Score with generic measures for hip function in osteoarthritis of the hip. *Ann Rheum Dis* 2003; 62: 935-938.
32. E. Tacchini, C. Trotti, A. montesano. Efficacia dell'esercizio come prevenzione delle cadute nell'anziano. *Sci. Riab.* 1999; 3.2: 14-17.
33. Nallegowda M, Singh U, Bhan S, Wadhwa S, Handa G, Dwivedi SN. Balance and gait in total hip replacement: a pilot study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2003 Sep;82(9):669-77.
34. James J. Lin, MS, Robert J. Kaplan ,MD. Multivariate Analysis of the Factors Affecting Duration of Acute Inpatient Rehabilitation After hip and Knee arthroplasty. *Am. J. phys. Med. Rehabil.* Vol 83; 5: 344-352
35. Huusko TM, Karppi P, Avikainen V, Kautiainen H, Sulkava R. Intensive geriatric rehabilitation of hip fracture patients: a randomized, controlled trial. *Acta Orthop Scand.* 2003 Aug; 73(4) 425-31