

Zeitschrift: Physiotherapie = Fisioterapia

Band: 37 (2001)

Heft: 8

Artikel: Proposta di intervento riabilitativo nel paziente operato di artroprotesi d'anca (seconda parte)

Autor: Vigezzi, Ambrogina / Ferri, Andrea / Colletti, Salvatore

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-929171>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Proposta di intervento riabilitativo nel paziente operato di artroprotesi d'anca

(Seconda parte)

Ambrogina Vigezzi: Casa di Cura per la Riabilitazione «le Terrazze», via U. Foscolo 6/b,

I-21035 Cunardo, Docente SCMT Formazione in Fisioterapia Lugano

Andrea Ferri: Casa di Cura per la Riabilitazione «le Terrazze», via U. Foscolo 6/b,

I-21035 Cunardo, Docente SCMT Formazione in Fisioterapia Lugano

Salvatore Colletti: ASL n° 3 «Genovese» I-16151 Genova

Condividendo la più generale visione sistemica anche nello studio delle espressioni motorie dell'organismo umano, gli Autori sostengono la necessità di superare l'approccio prevalentemente analitico-segmentario della riabilitazione tradizionale. In questa ottica, l'attenzione del riabilitatore non è unicamente rivolta alla definizione ed alla quantificazione del complesso sintomatologico che caratterizza il quadro patologico (articolari, trofismo muscolare, ecc.): l'analisi dei meccanismi patodinamici soggiacenti alla manifestazione del fenomeno clinico, rappresenta dunque una tappa fondamentale per la formulazione delle proposte terapeutiche. Dopo alcuni brevi cenni relativi alla clinica, vengono descritti taluni meccanismi implicati nella comparsa della patologia articolare degenerativa, con particolare riferimento alle problematiche connesse alla rieducazione motoria dei pazienti operati di artroprotesi d'anca: alcuni esempi di proposte operative ne esplicano l'iter terapeutico.

Considerazioni riabilitative

Da quanto sinora premesso si pone il problema di integrare gli aspetti quantitativi e qualitativi della dinamica motoria sia nella sua espressione kinesiologica che neuromuscolare. Ad esempio per quanto attiene allo specifico dominio del «muscolo», occorre inserirlo all'interno della organizzazione di una azione e perciò in coerenza con una ben determinata strategia interattiva. La «compartimentalizzazione» stessa del muscolo implica l'impossibilità di affrontare il problema dell'ipotrofia secondo un'ottica puramente quantitativa: esso infatti non è una unità indifferenziata o un elemento avulso da una ben determinata organizzazione comportamentale.

Ulteriori considerazioni possono essere fatte sulla funzione protettiva ricoperta dal meccanismo che sta alla base delle relazioni tra arthrogenous muscle inhibition ed ipotrofia muscolare. Per il superamento di questa inibizione funzionale appare più adeguata la proposizione di un insieme di stimoli «deboli» dal momento che richieste funzionali percepite come eccessive dal sistema leso porterebbero paradossalmente ad incrementare proprio quel processo patogenetico che in realtà si vuole ricondurre ad un fisiologico riequilibrio. Anche in quadri di atrofia marcata, non pare quindi opportuno caratterizzare il programma riabilitativo con richieste che comportino sollecitazioni di elevata intensità (Perfetti 1986).

Non trascurabili sono inoltre i fattori più propriamente legati al decorso postoperatorio, che contribuiscono alla inibizione della muscolatura periarticolare: essi sono la resezione chirurgica di taluni muscoli effettuata per aprire una via d'accesso al posizionamento della protesi e lo «stupor» chirurgico.

Occorre inoltre considerare che la stessa escissione chirurgica della capsula articolare, implicita al posizionamento dell'impianto protesico, riduce il contingente recettoriale dell'articolazione. Anche una osservazione sommaria delle caratteristiche biomeccaniche dell'anca permette di valutare il fondamentale ruolo informativo di questa articolazione nella attività deambulatoria: essa infatti consente ad un tempo di realizzare movimenti dell'arto inferiore nello spazio extrapersonale (per esempio regolando l'approccio del tallone al suolo in relazione ai parametri direzione e distanza), conciliando tale libertà cinematica con un altro ruolo, solo apparentemente statico, rappresentato dal mantenimento del peso del corpo durante il cammino, compito che può essere più propriamente interpretato in funzione informativa rivolta allo spazio intrapersonale. Questa duplice proprietà ad un tempo di adattabilità alle caratteristiche del cammino e del piano d'appoggio, e di contemporanea funzione di sostegno del peso del corpo che ha assunto l'arto inferiore, permettono di considerare l'anca come un vero e proprio «punto dinamico di transizione» tra il tronco e gli arti inferiori (Pavan 1997). Proponiamo qui di seguito alcuni esempi di esercizi che, per motivi di chiarezza espositiva, scomponiamo schematicamente in 4 fasi:

Prima fase:

esercizi per favorire l'utilizzo dei tre gradi di libertà dell'anca attraverso il superamento della rigidità, ricostruendo un adeguato «campo afferenziale» atto a favorire movimenti adattabili, attraverso la elaborazione di informazioni tattili, cinestesiche e pressorie; ridurre la contrattura antalgica;

Seconda fase:

esercizi per superare la ipotrofia muscolare attraverso un corretto reclutamento quantitativo e qualitativo e per la organizzazione della attività muscolare di fissazione dell'anca operata;

Terza fase:

esercizi per riorganizzare le sequenze di movimento in relazione ai compiti dell'arto inferiore, con particolare attenzione alla deambulazione; ridurre all'orientamento dell'arto inferiore nella fase di oscillazione;

Quarta fase:

esercizi per rieducare alla ricezione e trasferimento di carico, ed al mantenimento dinamico dello stesso.

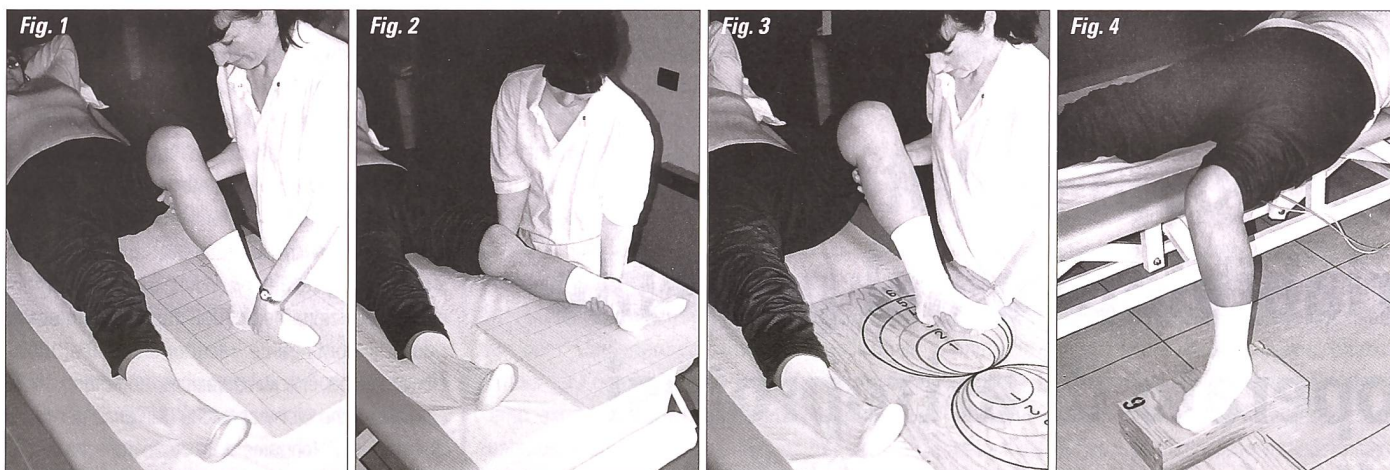


Fig. 1: esercizio di riconoscimento di posizioni in flessione-estensione di anca e ginocchio.

Modalità: Il PZ. si trova in posizione supina: il Terapista produce spostamenti dell'arto in flessione-estensione di anca e ginocchio secondo ampiezze prestabilite, sostenendo l'arto inferiore sotto il cavo popliteo e la caviglia. Il PZ. deve riconoscere la posizione raggiunta di volta in volta senza reclutare la muscolatura, e canalizzando l'attenzione sull'escursione articolare attraverso la presa di informazioni cinestesiche.

Contenuti: Viene ricercato un adeguato rilassamento muscolare attraverso il superamento della contrattura antalgica, migliorando qualitativamente l'escursione articolare.

Fig. 2: esercizio di riconoscimento di posizioni in abduzione dell'anca.

Modalità: Esercitazione eseguita in posizione supina, il Terapista sostiene l'arto del PZ. producendo spostamenti in abduzione di anca secondo ampiezze prestabilite. Il PZ. deve riconoscere lo spostamento articolare mantenendo un adeguato rilassamento muscolare ed evitando compensi con la colonna vertebrale.

Contenuti: Superare la contrattura antalgica a carico dei muscoli adduttori; ampliamento della

informatività articolare attraverso la presa di informazioni cinestesiche.

Fig. 3: esercizio di riconoscimento di cerchi dal diametro differente.

Modalità: Il Terapista sostiene l'arto inferiore del PZ., che si trova in posizione supina, facendogli descrivere traiettorie circolari di ampiezza differente con il tallone: il PZ. deve riconoscere la traiettoria circolare descritta di volta in volta.

Contenuti: Ricostruzione del senso di posizione articolare e superamento della contrattura antalgica vengono ricercati attraverso la proposta di un riconoscimento che coinvolge l'arto inferiore in un compito di riconoscimento complesso e multiarticolare, che comprende anche movimenti rotatori.

Fig. 4: esercizio di riconoscimento di spessori differenti.

Modalità: Il PZ. si trova in posizione supina con l'arto operato che sporge dal lettino. Il PZ. deve riconoscere il numero degli spessori che il Terapista pone di volta in volta sotto la pianta del piede; l'esercizio deve essere eseguito senza attivare compensi a carico del bacino e della colonna vertebrale.

Contenuti: Ampliamento della articolarietà in estensione dell'anca, superamento della contrattura antalgica a carico dei muscoli flessori, in particolare ileopsoas e retto femorale.

Fig. 5: esercizio di riconoscimento di resistenze (spugne).

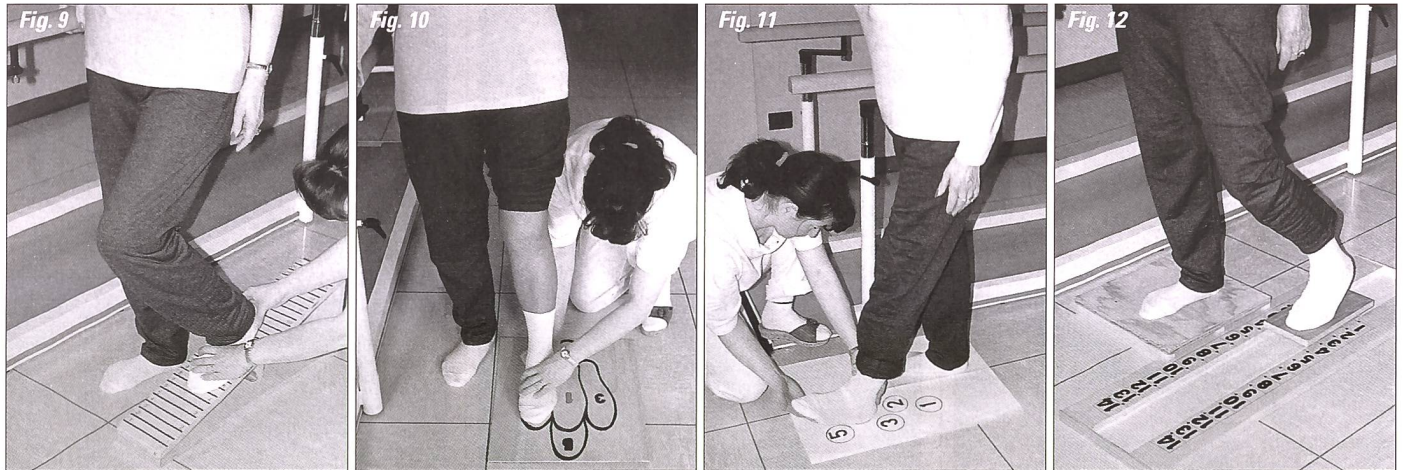
Modalità: Esercizio eseguito in posizione supina; i piedi del PZ. sono vicini ad una parete. In questa posizione il PZ. deve riconoscere le spugne dalla diversa consistenza che il Terapista pone di volta in volta sotto il tallone.

Contenuti: Iniziale recupero della inclinazione pelvica che si verifica in corrispondenza della fase del passo di approccio di tallone al suolo; dissociazione tra la attività dell'anca e quella della colonna vertebrale.

Fig. 6: esercizio di raggiungimento di posizioni in flessione-estensione del ginocchio.

Modalità: Esercizio eseguito in posizione seduta, l'arto inferiore del PZ. viene posto su un piano inclinato graduato su cui sono contrassegnate differenti posizioni, posto nello spazio anteriore. Questo esercizio può essere proposto con differenti modalità:





1. In una fase iniziale del trattamento il Terapista sposta l'arto in corrispondenza di determinate posizioni, richiedendo al PZ. il riconoscimento della posizione raggiunta di volta in volta;
2. Quando saranno controllate eventuali strategie di compenso quali la extrarotazione dell'anca o l'inclinazione laterale del bacino, sarà possibile proporre reclutamenti della muscolatura richiedendo il raggiungimento di determinate posizioni su richiesta del Terapista;
3. In una fase più avanzata del trattamento sarà possibile richiedere spostamenti articolari che richiedono un reclutamento muscolare ancora più raffinato; come illustrato nella foto, il PZ. deve mantenere la orizzontalità di una tavoletta oscillante in senso latero-laterale posta sotto la pianta del piede per tutto l'arco del movimento richiesto.

Contenuti: Reclutamento raffinato della muscolatura in attività di fissazione dell'anca e controllo sulle strategie compensatorie in extrarotazione.

Fig. 7: esercizio di riproduzione di differenti traiettorie.

Modalità: il PZ. si trova in posizione seduta. L'arto inferiore viene posto su di un piano inclinato posto nello spazio anteriore, su cui sono contrassegnate differenti traiettorie curvilinee. Come il precedente, anche questo esercizio può essere proposto con differenti modalità (riconoscimento oppure riproduzione di determinate traiettorie su richiesta del Terapista). La messa sotto controllo delle componenti compensatorie a carico del tronco e del bacino permette di proporre l'esercitazione secondo la modalità illustrata nelle foto: viene richiesta la riproduzione di una determinata traiettoria mantenendo una spugnetta sotto il tallone.

Contenuti: Reclutamento muscolare qualitativo raffinato, per un movimento multiarticolare complesso che richiede il controllo delle componenti

rotatorie del ginocchio in combinazione con l'anca; il mantenimento di una idonea pressione sulla spugnetta nell'arco del movimento richiede un reclutamento ancora più preciso e controllato.

Fig. 8: esercizio di raggiungimento di posizioni con il tallone.

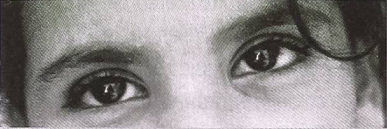
Modalità: Esercizio eseguito in stazione eretta, il Terapista sposta il tallone del PZ. facendogli percepire talune posizioni contrassegnate su di

un indicatore graduato. Successivamente può essere richiesto il raggiungimento di determinate posizioni su richiesta del Terapista mediante sollevamento del tallone. Il PZ. deve eseguire il raggiungimento evitando il ricorso a compensi con quali il sollevamento del bacino e la cifotizzazione della colonna lombare.


Contenuti: Rieducare alla fase di preoscillazione realizzando la frammentazione tra tronco ed arto inferiore.

ANZEIGE

Werden Sie **aktiv**



Engagieren Sie sich



für die Rechte der Kinder

Meine Hilfe für die Kinder

Ich interessiere mich für eine **freiwillige Mitarbeit**.

mit einer **Patenschaft**. Senden Sie mir Ihre Unterlagen.

mit einer **Spende**. Senden Sie mir bitte einen Einzahlungsschein. B312


Name _____ Vorname _____

Strasse _____ Datum _____

PLZ / Ort _____ Unterschrift _____

Terre des hommes • Büro Deutschschweiz • Postfach • 8026 Zürich
☎ 01/242 11 12 • Fax 01/242 11 18 • www.tdh.ch

Gratisinserat



Terre des hommes

direkte Hilfe für Kinder in Not, ohne politische, rassische oder konfessionelle Vorurteile



Fig. 9: esercizio di riconoscimento/raggiungimento di posizioni in flessione – estensione dell'anca.

Modalità: Esercizio eseguito in stazione eretta: il Terapista sposta il piede del PZ. in corrispondenza di determinate posizioni contrassegnate su di un piano inclinato posto nello spazio posteriore. Il PZ. deve inizialmente riconoscere la posizione raggiunta di volta in volta: successivamente è possibile chiedere il raggiungimento di determinate posizioni su richiesta del Terapista. Il PZ. deve eseguire l'esercizio evitando movimenti di compenso con la colonna vertebrale ed il bacino.

Contenuti: Rieducare alla fase oscillante del passo, produzione graduale e controllata dei movimenti di flessione ed estensione dell'anca.

Fig. 10: esercizio di riconoscimento di posizioni in oscillazione dell'arto operato.

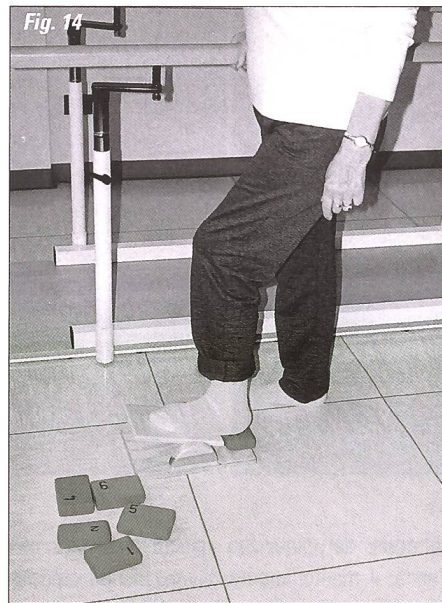
Modalità: Il PZ si trova in piedi, con carico completo sull'arto sano: viene proposto il riconoscimento di varie posizioni in senso antero – posteriore e latero – laterale con l'anca operata. L'attenzione della paziente è rivolta inoltre al controllo dei compensi di inclinazione, rotazione del tronco e di risalita dell'emibacino operato.

Contenuti: Dissociazione delle attività degli arti inferiori, per cui uno di essi è in situazione di carico, mentre l'altro è in oscillazione; frammentazione tra tronco ed arti inferiori.

Fig. 11: esercizio di riconoscimento di posizioni in oscillazione dell'arto operato.

Modalità: Con modalità analoghe all'esercizio precedente, viene richiesto il riconoscimento di posizioni raggiunte con il tallone dell'arto operato.

Contenuti: Analoghi all'esercizio precedente: oltre alla fase di oscillazione, si ricerca la iniziale preparazione alla fase di avvicinamento di tallo-



ne al suolo, per la costruzione della fase di ammortizzamento.

Fig. 12-13: esercizio di riconoscimento di posizioni in flessione – estensione dell'anca.

Modalità: Esercizio eseguito in stazione eretta, con l'arto inferiore operato del PZ. che si trova su di un carrellino che scorre longitudinalmente all'interno di un binario graduato. Inizialmente vengono fatte percepire le differenti posizioni: successivamente, il Terapista richiede lo spostamento del carrellino in corrispondenza di determinate posizioni, attraverso un movimento di oscillazione dell'arto operato. Il PZ. deve eseguire il compito evitando il ricorso a compensi con la colonna vertebrale.

Contenuti: Ricostruzione della fase di oscillazione dell'arto operato, frammentazione tra tronco ed arti inferiori.



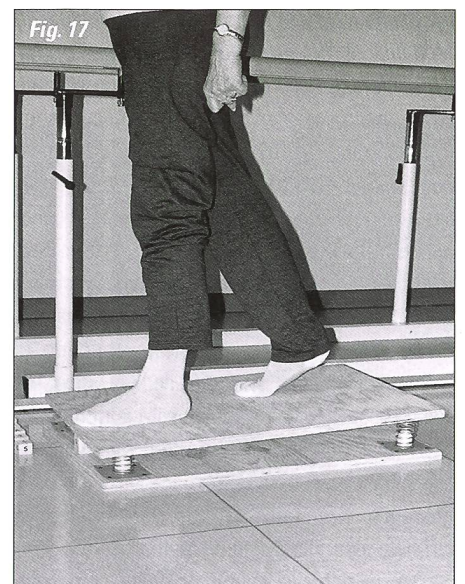
Fig. 14: esercizio di riconoscimento di resistenze differenti (spugne).

Modalità: Il PZ. si trova in stazione eretta con l'arto inferiore operato in posizione di passo anteriore, posto su di una tavoletta oscillante munita di perno. Il PZ. deve eseguire un riconoscimento tra spugne dalla differente resistenza mediante un abbassamento del tallone.

Contenuti: Ricostruzione della fase di approccio di tallone al suolo, predisposizione di anca e ginocchio alla funzione di ammortizzamento, in qualità di meccanismo di protezione articolare estrinseco.

Fig. 15: esercizio di riconoscimento di resistenze differenti (spugne).

Modalità: Esercizio eseguito in stazione eretta: un numero variabile di spugne dalla differente resistenza si trovano davanti al PZ. Il Terapista



guida l'arto inferiore del PZ, che deve riconoscere la consistenza della spugna attraverso un abbassamento del tallone, e la posizione raggiunta attraverso l'orientamento dell'arto inferiore. *Contenuti:* Rieducare alla funzione di ammortizzamento in contesti maggiormente variabili.

Fig. 16: esercizio di riconoscimento di differenti resistenze (molle).

Modalità: Il PZ. si trova in stazione eretta, con l'arto operato in posizione di passo anteriore, con il piede che poggia su di una piattaforma ad incastro sostenuta da molle che il terapeuta può variare in quanto a disposizione, quantità e resistenza, mentre l'arto inferiore controlaterale si trova in posizione di passo posteriore sopra un adeguato rialzo. Viene richiesto il riconoscimento delle molle mediante l'abbassamento controllato e graduale del sussidio, che deve essere mantenuto orizzontale nel corso dell'esercizio.

Contenuti: Organizzazione di sequenze motorie in cui l'anca operata assolva la propria funzione di

punto dinamico di transizione tra tronco ed arto inferiore; essa deve infatti adattarsi alle sollecitazioni dinamiche prodotte dal trasferimento di carico, e permettere all'arto inferiore di svolgere la propria funzione esplorativa nei confronti delle caratteristiche del piano d'appoggio.

Fig. 17: esercizio di riconoscimento di differenti spessori.

Modalità: Il paziente si trova in stazione eretta su di un sussidio costituito da due grosse tavole separate da robuste molle; l'arto operato è in posizione di passo anteriore. Il Terapeuta richiede al paziente di eseguire un trasferimento controllato e graduale di carico sull'arto operato, al fine di eseguire un riconoscimento tra spessori dalla altezza differente.

Contenuti: Rieducare alla ricezione ad al trasferimento dinamico del carico sull'arto operato, eseguendo una contemporanea raccolta di informazioni relative alle caratteristiche del piano d'appoggio (orizzontalità, entità dell'inclinazione, ecc.).

Conclusioni

L'ipotesi di una condotta terapeutica conseguente ad una metodologia di studio «ad ampio fronte» impone modalità di lavoro che integrano nel continuum sistemico i diversi parametri della fenomenologia motoria: spazialità, temporalità, intensità, intenzionalità, significatività, contestualità, adeguatezza, modulabilità, variabilità, ecc. Questa visione si concretizza nella ipotesi di lavoro dell'Esercizio Terapeutico Conoscitivo anche per quanto concerne l'oggetto di questa comunicazione.

Le indicazioni contenute in questo lavoro non prefigurano rigidi «protocolli riabilitativi», bensì l'esigenza di una incessante ricerca, e la consapevolezza che ogni studio che abbia per oggetto la funzionalità di un impianto protesico necessita di follow-up proiettati nel tempo.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ANOCHIN P. K.: «Biologia e Neurofisiologia del riflesso condizionato» Bulzoni Ed. 1975
- 2) ANOCHIN P. K., BERNSTEIN N. A., SOKOLOV E. N.: «Neurofisiologia e Cibernetica» Ubaldini Ed. - Roma, 1973
- 3) ASRATIAN E. A.: «Compensatory adaptation reflex activity and the brain» Pergamon, Oxford, 1963
- 4) BERNARD C.: «Des fonctions du cerveau» (1865) in Veronese M. A. Riabilitazione e Apprendimento, Guido Gnocchi Ed. n° 2, 1990
- 5) BERNSTEIN N. A.: «Fisiologia del movimento» Società Stampa Sportiva - Roma, 1989
- 6) CARRABBA M., COLOMBO B.: «L'artrosi. Fisiopatologia, clinica e terapia» Ciba-Geigy Ed., 1983
- 7) CATTANEO L.: «Compendio di Anatomia Umana» Monduzzi Ed. Bologna, 1981
- 8) CLARK S. A., ALLARD T., JENKINS W. M., MERZENICH M. M.: «Receptive Fields in the Body Surface Map in Adult Cortex Defined by Temporally Correlated Inputs» Nature 1988, vol. 332, March
- 9) DE GIOVANNINI E., GROTTA G., FILIPPI G., MACCHI A.: «Pressione intraarticolare negativa: significato biologico e funzionale» Fisioterapia n° 5, Maggio 1996
- 10) DE GIOVANNINI E.: «La plasticità dei tessuti di sostegno» in «La logica dell'esercizio» di Perfetti C. e Pieroni A., Idelson Liviana Ed., 1992;
- 11) FREEMAN M. A. R., WYKE B.: «Articular Reflexes at the Ankle Joint: an Electromyographic Study of Normal and Abnormal Influences of Ankle - Joint Mechanoreceptors upon Reflex Activity in the Leg Muscles» Br. J. Surg. 54: 990-1001, 1967
- 12) GARRAGHTY P. E., KAAS J. H.: «Dynamic Features of Sensory and Motor Maps» Current Opinion in Neurobiology, 2: 522-527, 1992
- 13) GEBÖREK P., MORITZ U., WOLLHEIM F. A.: «Joint Capsular Stiffness in Knee Arthritis. Relationship to Intraarticular Volume, Hydrostatic Pressures, and Extensor Muscle Function» J. Rheumatol. 16: 1351-8, 1989
- 14) GLENNCROSS D. J.: «Motor Control and Sensory Integration: Issues and Directions» Elsevier Science 1995
- 15) HENNEMAN E.: «Relation between Size of Neurons and their Susceptibility to Discharge» Science, 126: 1345, 1957
- 16) HURLEY M. V., NEWHAM D. J.: «The Influence of Arthrogenous Muscle Inhibition on Quadriceps Rehabilitation of Patients with Early, Unilateral Osteoarthritic Knees» Br. J. Rheumatol. 32: 127-31, 1993
- 17) JENSEN K., GRAF B. K.: «The Effects of Knee Effusion on Quadriceps Strength and Knee Intraarticular Pressure», Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery, 9(1): 52-56, 1993
- 18) JOHANSSON H.: «Role of Knee Ligaments in Proprioception and Regulation of Muscle Stiffness», J. Of Electromyography and Kinesiology, 1, 3, 158-179, 1991
- 19) LIEPERT J., TEGENTHOFF M., MALIN J.-P.: «Changes of Cortical Motor Size during Immobilization» Electroencephalography and Clinical Neurophysiology 97, 382-386, 1995
- 20) LORENZ K.: «La scienza naturale dell'uomo. Il manoscritto russo (1944)» Mondadori 1993
- 21) MANCINI A., MORLACCHI C.: «Clinica ortopedica. Manuale - Atlante» Piccin Ed., 1989
- 22) NUDD R. J., MILLIKEN G. W., JENKINS W. M., MERZENICH M. M.: «Use - Dependent Alterations of Movement Representations in Primary Motor Cortex of Adult Squirrel Monkeys» The Journal of Neuroscience, Jan. 15, 16(2): 785-807, 1996
- 23) PATLA E. A.: «Adaptability of Human Gait. Implications for the Control of Locomotion» North - Holland, 1991
- 24) PAVAN S.: «L'anca, il corpo, lo spazio: per una interpretazione riabilitativa della motilità dell'anca» Riabilitazione e Apprendimento, Guido Gnocchi Ed. Anno 17, n° 3, 1997
- 25) PEDOTTI A., FRIGO C., SANTAMBROGIO G. C.: «Sistemi di acquisizione di grandezze cinematiche e dinamiche» in «Bioingegneria della riabilitazione» a cura di T. Leo e G. Rizzolatti, Patron Ed., 1987
- 26) PERFETTI C.: «Movimento, Azione, Recupero» Liviana Ed., 1986
- 27) PERRY J.: «Gait Analysis: Normal and Pathological Function» McGraw-Hill, Inc., 1992
- 28) PLAS F., VIEL E.: «La marche humaine. Kinésiologie dynamique, biomécanique et pathomécanique», Masson Ed., 1975
- 29) PROCHAZKA A., HULLIGER M., TREND P., DÜRMMÜLLER N.: «Dynamic and Static Fusimotor Set in Various Behavioural Contexts» in «Mechanoreceptors. Development, Structure, and Function» Plenum Press, New York, 1988;
- 30) SHARMA L., PAI Y.-C.: «Impaired Proprioception and Osteoarthritis» Current Opinion in Rheumatology, 9: 253-258, 1997
- 31) SOBOTTA J., BECHER H.: «Atlante di Anatomia dell'Uomo» USES - Edizioni Scientifiche, 1976
- 32) STOKES M., YOUNG A.: «The Contribution of Reflex Inhibition to Arthrogenous Muscle Weakness» Clin. Sci. 67: 7-14, 1984
- 33) TSUKAHARA N.: «Synaptic Plasticity in the Red Nucleus» in «Neuronal Plasticity» Ed. C. W. Cotman, Raven Press, New York, 1978
- 34) VIGEZZI A., FERRI A.: «Alcune problematiche riabilitative nella patologia articolare degenerativa primaria del ginocchio» Riabilitazione e Apprendimento, Guido Gnocchi Ed., 3/4: 281-298, 1998
- 35) WEEKS O. I., ENGLISH A. W.: «Compartmentalization of the Cat Lateral Gastrocnemius Motor Nucleus» The Journal of Comparative Neurology 235: 255-267, 1985
- 36) YOUNG A., STOKES M., ILES J. F.: «Effects of Joint Pathology on Muscle» in Clinical Orthopaedics and Related Research n° 219 June 1987