

Ruolo della idrocinesiterapia nella riabilitazione delle protesi di ginocchio

G. RAFFAETÀ, G. PIERINI, R. TOGO

*I Clinica Ortopedica dell'Università di Pisa,
Sezione di Riabilitazione Funzionale Ortopedica*

Fin dall'antichità l'acqua è stata impiegata a scopo terapeutico, ma solo dal XVIII secolo inizia la concezione scientifica dell'idroterapia: l'acqua minerale viene considerata "medicamento" e come tale viene analizzata nelle sue proprietà fisico-chimiche e terapeutiche, vengono sviluppate tecniche sperimentali ed ampliati i campi di applicazione. Oggi la conoscenza e la razionalizzazione delle proprietà terapeutiche dell'acqua unite ai progressi della tecnologia fondano le basi dell'idrocinesiterapia come indispensabile branca della Medicina Fisica e Riabilitativa, con precise indicazioni cliniche e programmi terapeutici da seguire nelle singole patologie¹. La possibilità di lavorare in parziale assenza di gravità permette di affrontare gli esercizi riabilitativi con uno sforzo notevolmente ridotto, registrando ottimi risultati in breve tempo.

Per comprendere indicazioni e protocolli d'impiego dell'idrocinesiterapia, occorre conoscere le proprietà statiche e dinamiche dell'acqua, nonché le loro ripercussioni sul corpo umano nell'immersione e nell'esecuzione degli esercizi.

*Proprietà dell'acqua*²⁻³.

Ogni corpo immerso reagisce a leggi fisiche ben precise.

L'acqua, come tutti i fluidi, ha volume proprio, ma assume la forma del recipiente in cui è contenuta. La Massa esprime l'inerzia al moto di un corpo e non si modifica con la gravità.

Il Peso è quella forza che la gravità terrestre esercita su qualunque oggetto dotato di massa, dipende quindi dall'accelerazione di gravità a cui è sottoposto.

La Densità esprime la massa dell'unità di volume di una sostanza, mentre la Densità relativa o peso specifico è il rapporto tra la massa di un dato volume di una sostanza e quella di un uguale volume di acqua. Nell'acqua pura la densità relativa assume il suo valore massimo (1 g/cm³) a circa 4° C; l'acqua di mare ha densità di 1,024 g/cm³, l'acqua minerale termale in media di 1,059g/cm³ e il corpo umano ha una densità minore, mediamente di 0,95 g/cm³.

La Spinta di galleggiamento è quella forza che lavora in senso contrario alla forza di gravità. Secondo il Principio di Archimede, un corpo riceve una spinta verticale, dal basso verso l'alto, pari al peso del fluido da esso spostato. Questa proprietà fisica fornisce al paziente una sensazione di relativa assenza di peso e di scarico articolare che consente l'esecuzione dei movimenti con maggiore facilità. Le variazioni del peso corporeo in acqua rispetto al peso reale, sono in funzione del livello di immersione. Un soggetto normotipo immerso in acqua avrà una diminuzione apparente di peso di circa: il 7% a livello del collo (C7), del 20% alle ascelle, del 33% alla linea mammillare, del 50% all'ombelico, del 66% ai trocanteri, dell' 80% a

metà coscia, del 95% al polpaccio. Questi valori sono suscettibili di variazioni individuali determinate da diversi parametri, come:

- la morfologia del soggetto: una persona obesa galleggia sempre e meglio di un soggetto magro che ha minore tessuto adiposo. Il maggior contributo al galleggiamento del corpo è dato dal tessuto adiposo che ha una densità relativa (D.R.) pari a 0,900 (D.R. del tessuto osseo = 1,560, D.R. del tessuto muscolare = 1,060)
- il riempimento di ossigeno dei polmoni
- eventuali patologie in atto (enfisema, edemi, etc.)
- il tipo di acqua in cui il soggetto è immerso: una maggiore densità dell'acqua comporta un migliore galleggiamento ed il galleggiamento è migliore nelle acque mineralizzate
- la temperatura dell'acqua: il galleggiamento aumenta con la diminuzione della temperatura.

La Pressione idrostatica è la pressione dell'acqua esercitata sui corpi immersi. Secondo la legge di Pascal la pressione esercitata da un fluido su un corpo immerso è uguale su tutte le superfici del corpo stesso. Con l'aumento della densità dell'acqua e del livello di immersione, aumenta anche la pressione idrostatica. L'aumento della pressione idrostatica, riducendo il calibro dei vasi venosi superficiali, attiva il ritorno venoso, favorendo il drenaggio di edemi o versamenti. Tutto ciò comporta un aumento della volemia con attivazione dei volocettori presenti a livello atriale e dei grossi vasi; il segnale che parte dai volocettori, raggiunge i neuroni ipotalamici, che controllano la liberazione di ADH da parte della neuroipofisi, inibendola; quindi quando la volemia aumenta, grazie ad un riflesso neuroendocrino, diminuisce la quantità di ADH che giunge al rene e di conseguenza diminuisce il riassorbimento idrico dai tubuli renali; aumenta, così, l'escrezione idrica per contrastare l'aumento volemico⁴. Inoltre per effetto della pressione idrostatica si verifica un aumento della pressione intraaddominale che determina risalita del diaframma e aumento del carico di lavoro dei muscoli respiratori, ciò rende difficoltosa l'inspirazione che deve effettuare un lavoro controresistenza, mentre è facilitata l'espiazione.

Tutte le caratteristiche illustrate fino ad ora contribuiscono al meccanismo di galleggiamento. La risultante delle forze che agiscono sul corpo immerso, si applica in un punto, detto centro di gravità. La forza di galleggiamento agisce verso l'alto, mentre la forza di

gravità agisce verso il basso. Un oggetto affonda, resta sospeso o galleggia a seconda che la forza di gravità sia maggiore, uguale o minore della forza di galleggiamento. Quando queste due forze sono uguali e i loro punti di applicazione sono allineati, si ottiene un equilibrio stabile in acqua. Quando i centri non sono allineati, l'equilibrio verrà ripristinato attraverso la rotazione del corpo immerso: le rotazioni sono l'elemento di distinzione del movimento in acqua. Esse avvengono attorno ad un punto chiamato metacentro, ottenuto dall'intersezione della linea d'azione della spinta idrostatica con l'asse di simmetria del corpo immerso. Quando il corpo galleggia in posizione di riposo, il rapporto tra la densità relativa dei punti sommersi e dei punti emersi (cioè il galleggiamento residuo) è 0,95/0,05. Se il galleggiamento residuo è > 0,05 una parte del corpo affonderà. Ma si può intervenire sul galleggiamento sia utilizzando galleggianti di diverso tipo che variando la temperatura dell'acqua. Il galleggiamento residuo aumenta in acqua fredda.

Altre caratteristiche fisiche dell'acqua sono rappresentate da:

- *Tensione superficiale*: esprime la forza di attrazione delle molecole superficiali di un fluido; tale forza è parallela alla superficie e varia proporzionalmente rispetto al volume del corpo che si muove attraverso la superficie del fluido. Quindi un corpo che si muove attraverso la superficie del fluido, compirà un lavoro maggiore rispetto ad un corpo che si muove completamente immerso.
- *Viscosità*: è l'attrito che si crea tra le molecole di un fluido, provocando la resistenza al movimento del corpo immerso nel fluido. Questa resistenza è proporzionale alla velocità di movimento del corpo e all'area di superficie del corpo in movimento. Questo spiega l'utilizzo di attrezzature specifiche, come pinne, tavole, palette, guanti, etc. per aumentare la resistenza ai movimenti e di conseguenza aumentare l'intensità dell'esercizio e il lavoro muscolare.
- *Rifrazione*: è la deviazione dei raggi luminosi subita al passaggio da un mezzo a densità maggiore (nel nostro caso l'acqua) a un mezzo a densità minore (nel nostro caso l'aria) e viceversa. A causa di ciò la profondità dell'acqua della piscina appare minore e gli arti del paziente appaiono distorti e piegati lontano dalla linea perpendicolare al suolo, quindi possono verificarsi maggiori difficoltà nel controllo dei movimenti per l'alterazione dell'informazione visiva.

L'attività motoria in immersione è molto diversa rispetto a quella a secco: il corpo immerso deve adattarsi all'ambiente acquatico, dove si ha una riduzione delle afferenze propriocettive, con ridotta stimolazione dei recettori sensibili alla pressione e alla trazione. Lo schema corporeo non viene più definito in termini di peso in quanto in acqua il peso del corpo umano si riduce molto. Questo porta a ripercussioni sulla posizione e sulla coordinazione motoria, quindi sull'equilibrio, che è una funzione legata alla gravità. D'altra parte in acqua si verifica una enfaticizzazione della afferenze esteroceettive, la pressione idrostatica insieme alla viscosità del mezzo creano come un "rivestimento" del corpo immerso e stimolano i recettori cutanei di tutta la superficie corporea a contatto con l'acqua, migliorando la percezione della posizione degli arti. Altro importante effetto della pressione idrostatica e della viscosità è lo stimolo dei barocettori intrarticolari, per fenomeni ancora poco noti, con diminuzione del dolore articolare (teoria del gate control system).

Oltre ad avere effetti idrostatici in acqua si hanno anche meccanismi idrodinamici. Infatti il movimento in acqua viene condizionato dalla resistenza del mezzo. Essa è direttamente proporzionale alla densità e alla viscosità del liquido, alla superficie del corpo in movimento, all'inclinazione del corpo in movimento e alla differenza algebrica tra la velocità dello spostamento del corpo e quella del liquido che lo circonda. Tutto questo è schematizzato nella seguente formula⁵:

$$R = k S \sin \alpha V^2 \quad \text{Dove:}$$

R= resistenza

K= costante dipendente dalla natura del fluido, soprattutto dalla sua densità e viscosità

S= superficie d'attacco del corpo in movimento

V= differenza algebrica tra la velocità dello spostamento del corpo e quella del liquido che lo circonda.

Quindi aumentando la superficie del corpo in movimento, con l'ausilio di specifiche attrezzature, aumenta la resistenza opposta dal mezzo e proporzionalmente aumenta il lavoro dei muscoli; a seconda dell'intensità dello sforzo desiderato, si offrirà una superficie maggiore o minore. Inoltre, più il movimento è veloce, maggiore è la resistenza al movimento. Movimenti rapidi e irregolari creano un flusso turbolento del mezzo, in cui le molecole non si muovono parallelamente l'una rispetto all'altra, ma in modo disordinato, seguendo traiettorie irregolari, creando movimenti rotatori occasionali chiamati vortici. La resistenza dell'acqua agli spostamenti ed i moti di turbolenza generati dal movimento, amplificano le informazioni esteroceettive e propriocettive, stimolando il soggetto immerso a controllare la posizione dei propri segmenti corporei e a compiere, momento per momento, aggiustamenti corporei, cui seguono un controllo posturale continuo ed un intenso lavoro muscolare.

Un parametro da valutare con attenzione è, poi, la temperatura dell'acqua, che esercita effetti sul corpo e sull'esercizio fisico eseguito in immersione. In generale la temperatura dell'acqua dovrebbe essere mantenuta al "gradiente di indifferenza" (26°C aria, 31°C in acqua) che è uguale alla temperatura ambientale alla quale l'organismo a riposo mantiene la sua temperatura centrale senza mettere in atto i meccanismi fisiologici di termoregolazione. La temperatura centrale in acqua si abbassa sotto i 26° e si innalza, in maniera significativa, sopra i 35°. L'acqua delle piscine di riabilitazione viene tenuta in genere tra 34° e 36°C. Tutti gli Autori concordano che a questa temperatura i bagni caldi provocano:

- *un'azione miorelissante*, con diminuzione del tono muscolare che facilita la mobilizzazione, dovuta all'azione diretta del calore sui fusi muscolari, che sono resi così meno sensibili allo stiramento, con riduzione dell'attività delle fibre alfa e conseguente detenzione muscolare. Inoltre il calore stimola i termocettori cutanei e, indirettamente riduce la contrattura muscolare
- *un'azione antalgica*, per aumento della soglia del dolore, che consente la realizzazione di esercizi più aggressivi rispetto alla mobilizzazione a secco.

Tutto ciò con effetti modesti sull'apparato cardiovascolare: vasodilatazione periferica, modesto abbassamento della pressione arteriosa, leggera tachicardia, modesto aumento lavoro cardiaco. Il paziente deve essere, comunque, sempre monitorizzato, in particolar modo i pazienti "a rischio". Per tutti è necessario:

- un corretto bilancio cardiologico preventivo
- limitare, inizialmente, la durata della seduta in acqua (si inizia con 10' e, poi, si aumenta gradualmente)
- non prolungare eccessivamente la seduta, perché le sensazioni benefiche di decontrazione e rilasciamento, vengono sostituite da sensazioni di fatica.

In Letteratura, diversi Autori riportano studi che dimostrano una serie di modificazioni a livello biochimico, enzimatico e ormonale⁶, che avvengono durante l'immersione in acqua calda. Tra questi effetti risulta fondamentale la produzione di due enzimi lisosomiali, la beta-glicuronidasi e la N-acetil-beta-glucosaminidasi, che agiscono come idrolasi sui beta-legami dell'acido glicuronico, dell'acido ialuronico e dell'aparan-solfato, componenti della sostanza fondamentale del connettivo. All'attivazione di questi enzimi consegue un rimangiamento della componente fondamentale del connettivo che comporta neoformazione vasale, nuova sintesi di glicosaminoglicani,

cellularizzazione, etc.; questo effetto giustifica l'applicazione dell'idrocinesiterapia in acqua calda per patologie dove è presente un alterato scambio tra microcircolo e tessuti, come nelle patologie muscolo-scheletriche.

Se poi, in riabilitazione, viene usata l'acqua termale a tutti gli effetti sopra descritti si aggiungono quelli dovuti alla composizione chimica specifica dell'acqua termale usata. Comunemente le acque vengono classificate in base al diverso residuo fisso (g/l) che coincide con la quantità di Sali rimasti una volta fatta evaporare l'acqua a 180° C. Le acque, in base al residuo fisso vengono distinte in:

- acque oligominerali (< 0,2 g/l)
- acque mediominerali (0,2 - 1 g/l)
- acque minerali (> 1 g/l).

Quasi tutte le acque termali usate hanno un elevato residuo fisso. Aumentando la salinità aumenta la densità e quindi il galleggiamento, facilitando l'esecuzione dei movimenti. Le acque si possono anche classificare in base al contenuto di ioni: clorurate, solfate, bicarbonate, carboniche, solfuree, radioattive. Le acque utilizzate a scopo terapeutico sono in gran parte clorurate.

In acqua termale inoltre lo stress termico determina l'attivazione di una serie di reazioni neuroendocrine⁷⁻⁹: il calore stimola la liberazione di ACTH, di prolattina, delle gonadotropine FSH e LH, non modificando il loro ritmo circadiano, si ha un aumento della beta-endorfina plasmatica, responsabile dell'effetto analgesico e miorelaxante. Studi recenti hanno evidenziato in pazienti trattati con idrocinesiterapia in acqua termale per artrosi, una riduzione dei livelli circolanti della Prostaglandina E2 e del Leucotriene B4, con riduzione conseguente del processo infiammatorio. Questi studi hanno dimostrato anche una riduzione delle citochine condrolesive: Interleuchina-1 e Tumor Necrosis Factor alfa ed un incremento, invece, di fattori protettivi, come l'Insulin Growth Factor 1 e di alcune sostanze antiossidanti.

Infine, ricordiamo gli effetti psicologici della riabilitazione in acqua. Molto spesso basta entrare in acqua per sentirsi subito meglio: la possibilità di muoversi con più scioltezza, la diminuzione del dolore, nonché l'effetto "euforizzante" proprio delle acque termali, consentono anche un miglior approccio alla riabilitazione.

Per tutti i motivi sopra esposti, riteniamo che la riabilitazione in acqua dei pazienti con patologia ortopedico-traumatologica, sia necessaria, se non fondamentale sia nel trattamento conservativo che nel trattamento riabilitativo post-chirurgico.

Esistono delle controindicazioni alla idrocinesiterapia (assolute, relative e temporanee), i principali criteri di esclusione per l'accesso al programma di rieducazione in acqua sono:

- gravi malattie cardiovascolari e/o respiratorie (scompenso cardiaco grave, aritmie a rischio elevato, ipertensione severa mal controllata etc.)
- malattie infettive contagiose o inquinanti per la piscina
- incontinenza urinaria o fecale
- lesioni cutanee o malattie dermatologiche
- epilessia
- non meno importanti il "pudore e la paura dell'acqua"
- etc.

Protocollo di rieducazione in acqua dei pazienti con protesi di ginocchio¹⁰⁻¹¹

Riportiamo in modo molto sintetico il protocollo di rieducazione in acqua utilizzato per i nostri pazienti sottoposti, per la prima volta, ad intervento chirurgico di protesizzazione totale di ginocchio. Tutti i pazienti erano affetti da gonartrosi primaria.

La rieducazione in acqua risulta vantaggiosa perché ci consente di ottenere il recupero precoce dell'articolazione del ginocchio, il recupero della forza muscolare degli arti inferiori (training di resistenza),

il miglioramento della circolazione sanguigna, con diminuzione del frequente edema post-operatorio, il recupero della deambulazione con un corretto schema del passo.

Le sedute di idrocinesiterapia si svolgono in piscina termale. L'acqua termale utilizzata è solfato-calcica-magnesica, carbonica, con 2949 mg/l di salinità, modeste note di radioattività e temperatura di 35°C (Casciana Terme).

Le sedute sono quotidiane, ciascuna della durata media di 30'. Il programma viene svolto in 3 settimane. Il lavoro in acqua è associato ad esercizi quotidiani in palestra, secondo un preciso protocollo terapeutico; ogni programma terapeutico va, comunque, personalizzato, rispettando la soggettività del paziente (età, motivazioni, capacità, etc.). La rieducazione in acqua inizia dopo la desutura della ferita chirurgica, in genere, in 15a giornata post-operatoria.

I FASE (1a settimana) - Obiettivo: Recupero dell'articolazione del ginocchio ed iniziale recupero della forza

Le sedute di idrocinesiterapia iniziano con esercizi di rilassamento globale, il paziente, con l'aiuto del terapeuta o di galleggianti, prende confidenza con il mezzo acquatico. Seguono, con il paziente immerso fino alle spalle, in posizione verticale, esercizi aerobici di mobilizzazione del rachide cervicale, delle spalle, del rachide dorso-lombare per mantenere ROM e tono-trofismo muscolare dei distretti non operati e per migliorare la resistenza cardio-respiratoria.

Il paziente inizia il programma terapeutico specifico di rieducazione del ginocchio con esercizi di trasferimenti di carico da un piede all'altro, appoggiandosi a parallele subacquee. Con un livello di immersione fino al collo, il carico sostenuto è circa il 7% del peso corporeo, per cui vengono a crearsi le stesse condizioni di un "carico sfiorante", ma con maggiore sicurezza rispetto ad un carico eseguito "a secco". Seguono esercizi di appoggio alternato su avampiede a retro piede per la mobilizzazione della tibio-tarsica. Questi esercizi, oltre che preparare alla deambulazione, migliorano la propriocezione ed iniziano il potenziamento dei muscoli della gamba, migliorando la stabilità ed il controllo del movimento agli arti inferiori. Sempre in appoggio a due parallele, il paziente inizia la deambulazione: è compito del terapeuta controllare il corretto svolgimento dello schema del passo. Gradualmente, vengono inseriti esercizi attivi per il recupero articolare del ginocchio: flessioni attive del ginocchio ad anca estesa e ad anca flessa associate a flessione estensioni della tibio-tarsica. Il progressivo aumento dell'escursione articolare attiva viene ricercato attraverso esercizi di flessione-estensione attiva del ginocchio, in posizione seduta, in immersione. Gli esercizi attivi hanno il compito di attivare ed iniziare il potenziamento dei muscoli specifici del ginocchio operato (quadricipite e flessori del ginocchio). Occorre ricordare che il movimento in acqua permette la rieducazione sia dei muscoli agonisti che di quelli antagonisti in ogni movimento, poiché la resistenza dell'acqua è omnidirezionale e il risultato sarà migliore e completo.

II FASE (2° settimana) - Obiettivo: potenziamento muscolare insieme al pieno recupero dell'articolazione.

Vengono ripetuti gli esercizi della prima settimana, aumentando in maniera progressiva il numero di ripetizioni e la velocità, come fase propedeutica agli esercizi più impegnativi della seconda settimana. I nuovi esercizi hanno come finalità il potenziamento del quadricipite e il raggiungimento dei gradi estremi di estensione del ginocchio.

In posizione ortostatica, in appoggio al corrimano della piscina, il paziente esegue esercizi con galleggiante alla caviglia:

- a ginocchio esteso: il galleggiante esercita una spinta verso l'alto, mentre il paziente deve esercitare una contospinta della gamba verso il basso a cercare l'estensione completa del ginocchio.

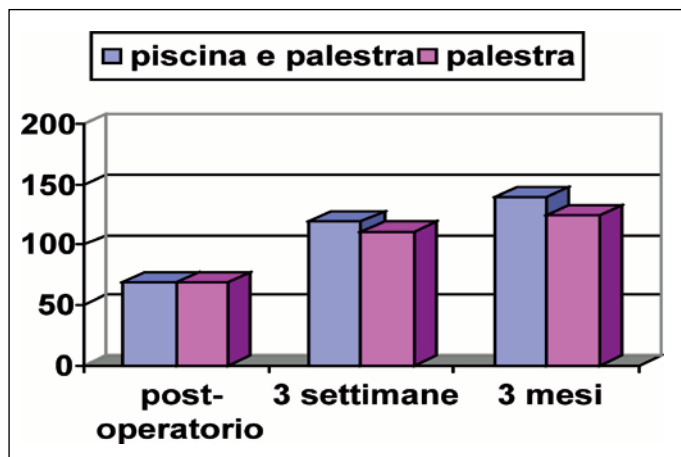


Figura 1. – Risultati ottenuti secondo la scheda “Knee Society”

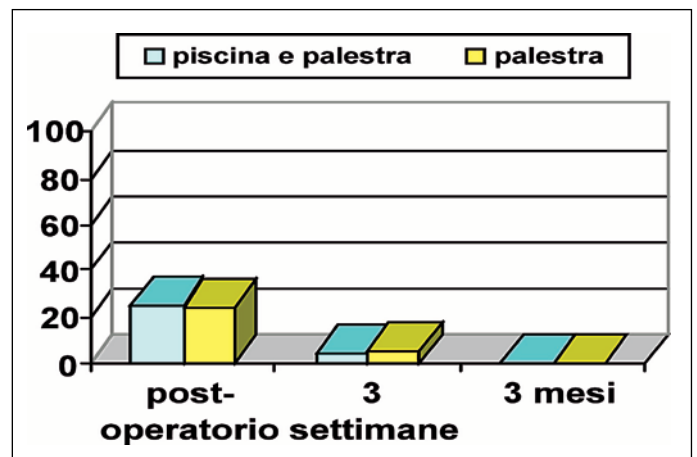


Fig.ura 2. – Risultati ottenuti secondo la scheda “Barthel Index”

– a ginocchio flesso: il paziente esercita una spinta attiva verso il basso, mentre il ritorno alla posizione iniziale è possibile grazie al galleggiante. Lo scopo di questi esercizi è potenziare il quadricipite femorale, recuperare in maniera ottimale l'estensione del ginocchio e migliorare la stimolazione propriocettiva da cui deriva un miglior controllo della tibio-tarsica.

In posizione seduta, in immersione con galleggiante alla caviglia il paziente esegue flessio-estensioni del ginocchio: si ha la spinta del galleggiante verso l'alto e attività in flessione controresistenza del paziente. La finalità di questo esercizio è il potenziamento dei muscoli flessori e il massimo recupero della flessione.

Quando è possibile vengono inseriti esercizi di movimento a bicicletta sotto il livello dell'acqua, di battute con le gambe a dorso con appoggio degli arti superiori.

III FASE (3° settimana) - Obiettivo: Completamento del potenziamento muscolare, del recupero della piena articolarietà e propriocezione dell'arto inferiore.

Si inizia con la ripetizione di tutti gli esercizi proposti nelle settimane precedenti, aumentandone il numero di ripetizioni. Vengono inseriti esercizi ripetuti di salita e discesa di scalini con attrezzature tipo “step” (sul pavimento della piscina) ed esercizi di stretching dei muscoli posteriori di coscia e gamba. Si propongono tipi di deambulazione diversa: con ostacoli, con terreno accidentato, sulle punte, sui talloni, laterale, all'indietro.

Gli esercizi vengono ripetuti con la riduzione progressiva del livello dell'acqua: tutti sono propedeutici alla ripresa del carico totale e della deambulazione.

Riportiamo uno studio clinico con la finalità di verificare la validità dell'esercizio terapeutico in acqua nel trattamento riabilitativo del protesizzato di ginocchio.

Materiali e metodi

Per l'attuazione dello studio è stato scelto un campione di pazienti, selezionato in base all'omogeneità di patologia, che è stato sottoposto all'applicazione di due diversi protocolli riabilitativi.

Il campione era costituito da 50 pazienti sottoposti ad intervento di artroprotesi di ginocchio tipo Scorpio presso la I Clinica Ortopedica dell'Università di Pisa.

Il campione utilizzato era rappresentato da:

- 39 femmine e 11 maschi
- età media di 65,48 anni (età min. 60, età max. 73)

L'intervento di protesizzazione totale di ginocchio era stato eseguito su quadri di gonartrosi primitiva.

I pazienti sono stati suddivisi in due gruppi, composti ognuno da 25 persone: il primo è stato sottoposto a rieducazione in piscina e in palestra (gruppo A), mentre il secondo è stato sottoposto soltanto a sedute di rieducazione in palestra (gruppo B).

Le valutazioni dei pazienti sono state effettuate mediante la scheda “Knee Society” (KS) e la scheda di Barthel, compilate in tre momenti diversi: nel post-operatorio, all'ingresso in riabilitazione; a 3 settimane dall'inizio della riabilitazione; a 3 mesi dall'inizio della riabilitazione.

I risultati ottenuti dall'analisi dei 2 gruppi sono stati confrontati con l'applicazione del test “t” di Student.

Risultati

I pazienti che hanno svolto il percorso riabilitativo sia in piscina che in palestra (gruppo A) hanno presentato, all'inizio del programma riabilitativo, nel post-operatorio, un punteggio KS medio di 68,8; a tre settimane dall'inizio della riabilitazione, un punteggio di 119,2 (con variazione media di 50,4); a tre mesi di distanza, il punteggio ottenuto è stato di 139,8 (con variazione media rispetto al dato delle tre settimane di 20,6).

I pazienti che hanno effettuato solo rieducazione in palestra (gruppo B) hanno presentato nel post-operatorio un punteggio KS medio di 68,6; a tre settimane dall'inizio della riabilitazione il punteggio KS è stato di 111 (con variazione media di 42,4); a tre mesi di distanza hanno ottenuto un punteggio di 125 (con variazione media di 14, rispetto al dato delle tre settimane) (Fig. 1).

Confrontando i dati dei due gruppi attraverso l'utilizzo del test “t” di Student, abbiamo ottenuto: nel post-operatorio un valore di p non significativo ($p > 0,05$); a tre settimane e a tre mesi dall'inizio della riabilitazione il p risulta essere $< 0,001$, cioè altamente significativo. Dallo studio dei nostri dati risulta evidente il miglioramento finale di entrambi i gruppi presi in considerazione, ma il gruppo A ha ottenuto un incremento del punteggio KS maggiore rispetto a quello del gruppo B, soprattutto a tre settimane di distanza dall'inizio della riabilitazione. A tre mesi l'incremento del punteggio KS del gruppo A è stato maggiore rispetto al gruppo B, ma la differenza tra i due gruppi è stata minore rispetto ai dati ottenuti a tre settimane dall'inizio della riabilitazione.

Per quanto riguarda la valutazione dei risultati secondo la scheda di Barthel: i pazienti che hanno svolto rieducazione in piscina e palestra (gruppo A) hanno presentato un punteggio Barthel medio di

25,48 nel post-operatorio, all'ingresso nel programma di riabilitazione; a tre settimane un punteggio di 4,24 (con una variazione media di 21,24); a tre mesi di distanza un punteggio uguale a 0 (variazione media di 4,24 rispetto al dato delle tre settimane) (Fig. 2).

I pazienti che avevano effettuato solo rieducazione a secco (gruppo B) presentavano un punteggio Barthel medio di 24,84 nel post-operatorio; a tre settimane un punteggio di 4,96 (con variazione media di 19,88); a tre mesi di distanza un punteggio uguale a 0 (con variazione media di 4,96 rispetto al dato delle tre settimane).

Attraverso l'utilizzo del test "t" di Student, abbiamo ottenuto nei punteggi una differenza non statisticamente significativa nel post-operatorio, all'ingresso in riabilitazione; una differenza significativa ($p < 0,01$) a tre settimane dall'inizio della riabilitazione e una differenza non significativa a tre mesi di distanza.

I pazienti del gruppo A hanno raggiunto l'autosufficienza nelle attività quotidiane prima dei pazienti del gruppo B. A tre mesi dall'inizio della riabilitazione, tutti i pazienti erano in grado di svolgere normalmente le attività quotidiane, senza differenze tra i pazienti del gruppo A e del gruppo B.

Conclusioni

Dall'analisi dei dati ottenuti risulta che ambedue i gruppi di pazienti hanno presentato un evidente miglioramento alla fine del periodo di riabilitazione. I pazienti, a cui è stato inserito nel percorso riabilitativo un protocollo di rieducazione in acqua, hanno presentato un recupero maggiore e più precoce rispetto a coloro che non hanno seguito un programma in piscina, specialmente nelle prime fasi di trattamento. Questo è evidenziato sia dall'incremento dei

punteggi KS a tutti i controlli, sia dalla riduzione dei punteggi Barthel a tre settimane dall'inizio della riabilitazione. A tre mesi di distanza tutti i pazienti sono risultati in grado di eseguire le ADL normalmente, ma risulta significativa la differenza del punteggio KS tra i due gruppi. Da tutto questo possiamo evincere che l'idrocinesiterapia si dimostra un valido strumento nel percorso riabilitativo dei pazienti operati di protesi di ginocchio, poiché "accelerandone" il recupero ne rende possibile un precoce reinserimento nella vita quotidiana.

Bibliografia

1. Megna G. La terapia con l'acqua e nell'acqua nella storia della medicina. EUR MED PHYS. 2005; 41 (4): 9-10
2. Broglio A., Colucci V. Riabilitazione in acqua. Edi-ermes 2001
3. Kisner, Colby. L'esercizio terapeutico. Principi e tecniche di rieducazione funzionale. Piccin 2002
4. Casella C., Taglietti V. Principi di fisiologia. Vol. I 1999
5. Kenoun G. et al. Idrocinesiterapia. Encyclopedie Medico-Chirurgicale 26-140-A-10
6. Agostini G. Manuale di medicina termale. II
7. Giusti P. et al. Stresshormone, freigesetzt durch Fangotherapie. ACTH- und Beta-Endorphin-konzentrationen unter Warmenstress. Fortsch Med. 1990; 108:601-604
8. Kubota K, Kukabayashi H, Tamura K, A transient rise in plasma beta-endorphin after a traditional 47°C hot spring bath in Kusatsu-spa, Japan. Life Sci, 1992;51:1877-1901
9. Bellometti S, Galzigna L. Serum levels of a prostaglandin and leukotriene after thermal mud-pack therapy. J Invest Med, 1998; 46: 5:92-93
10. Valobra G.. Trattato di medicina fisica e riabilitazione. UTET 2000.
11. Insal J.. Chirurgia del ginocchio. Verduci Ed. 2005.