**SEMINARIO DISTRETTO LOMBO PELVICO**

**Teoria dei pallini**

*Docente:*

*Autori: Vallisari Luca (S); Pasolini Adriano (R)*

La seguente revisione ha inizio a circa 10min dall’inizio della lezione, per cui alcuni concetti iniziali potrebbero non essere facilmente contestualizzabili.

**STUDIO 1**:

Quanto s’è osservato in uno studio condotto su 37 pazienti, (piccolo campione) in cui è stata effettuata una RMN cross-sectional, il dolore ha avuto un incremento in tutti i soggetti studiati per tutte le posizioni; ma in particolare nella posizione in stazione eretta e con il cuscino al di sotto del ginocchio; domanda del docente: “*a giustificare questo incremento, potrebbe essere stata una chiusura dell’interfaccia meccanica al livello del foro intervertebrale?...Boh..”.*  
Le osservazioni ottenute da uno studio potrebbero giustificare quanto riscontrato sopra, in quanto, da questo, si è potuto osservare un aumento del diametro del disco e della sua cross-sectional area in posizione eretta; e questo potrebbe far pensare che, se la funzione del nucleo polposo nell’esercitare la sua “pressione idrostatica” in senso circonferenziale dovesse venire meno, si potrebbe verificare un decadimento della qualità del disco (mancando pressione nel nucleo polposo i meccanismi fisiologici di idratazione del disco potranno venire meno e questo potrebbe a sua volta favorirne il decadimento).   
In presenza di una lesione del disco intervertebrale e/o dalla disidratazione del nucleo polposo, ritrovabili in un processo degenerativo del disco, si potrebbe osservare maggiormente questo effetto a “pneumatico sgonfio” e quindi potremmo ritrovare un incremento maggiore rispetto ad un disco sano della cross-sectional area e del diametro del disco durante la stazione eretta.  
  
Nelle ernie para-mediane, la posizione eretta invece determina un aumento della compressione della radice nervosa. Quindi, questo ha fatto pensare al radiologo (con osservazione qualitativa e soggettiva) che potessero essere refertate un maggior numero di compressioni in posizione eretta piuttosto che in posizione supina e/o fisiologica.   
  
Da qui, servirà fare una considerazione e porsi questa domanda: “*che sia possibile che in un paziente in cui non vi è una chiara sintomatologia di compressione/radicolare, l’aggiunta di componenti possa essere determinante della compressione per cui il paziente stesso lamenta i propri sintomi?*”. Queste considerazioni saranno da fare tenendo conto della scarsa numerosità del campione, la presenza di outcome surrogato e che questi studi fanno unicamente un’osservazione delle caratteristiche del disco e che all’aumentare il diametro del disco aumenterà la compressione sulla radice, senza considerare la sintomatologia del paziente al variare delle posizioni indagate (effetto positivo o negativo della posizione sul sintomo).

Un altro studio condotto su pazienti con LBP e con sindrome radicolare, si è osservato nuovamente che in carico, durante l’esecuzione di una TAC 3D, su pazienti in stazione eretta, effettivamente vi è una correlazione tra l’altezza del disco, e il diametro del foro intervertebrale; e che l’ampiezza del foro intervertebrale in carico effettivamente si riduce (rimangono i limiti dello studio come sopra menzionati). Questo a dar adito che con la stenosi potesse essere questo il meccanismo a sostegno del problema.

Dagli studi menzionati precedentemente si potrebbe evincere che l’introduzione di variabili in queste condizioni, come potrebbe essere il carico, si potranno verificare delle variazioni a carico del nostro sistema studiato; seppure non siano state indagate neanche in questo studio le variazioni della sintomatologia in funzione delle variabili introdotte.

**STUDIO 2**:

Nel 2008 è stata condotta una revisione nella quale si osservava il comportamento del disco in svariate posizioni, indagate soprattutto in posizione seduta. I movimenti indagati da seduti erano la flessione e l’estensione, e si osservava durante queste l’effetto sul bulging discale.   
Ne è emerso che, dai vari studi analizzati non vi fosse coerenza tra le variazioni del bulging discale nello svolgimento della F ed E di tronco, in termini di accentuazione dell’erniazione del materiale discale verso lo spazio posteriore.

Quindi: a volte è la flessione a determinare lo spostamento del disco verso lo spazio posteriore, come alle volte questa favorisca uno spostamento anteriore del disco, riducendo l’impegno foraminale del disco. Nella pratica clinica per cui noi chiediamo ai pazienti di compiere alcuni movimenti, ma non si ha reale chiarezza di ciò che realmente avvenga a carico delle strutture. Inoltre, non si ha modo di quantificarlo.

**STUDIO 3**:

In uno studio con focus sulla variabile carico (e non solo) condotto su 30 pazienti con sindrome radicolare, si misurava la cross sectional del sacco durale in maniera quantitativa, e a livello qualitativo i radiologi esprimevano un’opinione a riguardo del diametro del foro intervertebrale ed il grado di compressione della radice. L’osservazione tramite RMN veniva eseguita in tre posizioni: supina, seduta flessione ed in estensione.   
Gli outcome ottenuti dimostravano che l’estensione portava ad una minor cross sectional del sacco durale e del foro intervertebrale; quindi “*possiamo domandarci, come precedentemente detto, che l’estensione porta ad una chiusura dell’interfaccia? Potrebbe essere”*.  
In posizione supina si riscontrava un minor contatto disco e radice; lo stesso paziente in posizione supina, che veniva esaminato, (tramite RMN) in posizione di flessione e/o di estensione da seduto presentava una minor compressione rispetto alle altre due posizioni assunte. “*Questo potrebbe avvalora l’ipotesi che la variabile carico possa effettivamente indurre un cambiamento sulle strutture*”. Limiti: come nei precedenti il numero limitato di pazienti, analisi qualitative e non veniva indagato l’aspetto sintomatologico.

**STUDIO 4**:

Anche per questo studio il focus era sulla variabile carico. Venivano messi a confronto 50 soggetti sani e 50 patologici (con sdr. Radicolare) e si osservavano le asimmetrie nella distribuzione del carico. Si osservava un’asimmetria nella distribuzione del carico statisticamente significativa, nei pazienti con Sdr. Radicolare rispetto i sani.   
I soggetti con Sdr. R. venivano poi sottoposti a chirurgia, a seguito della quale si vedeva “perdersi” la mal distribuzione del carico già a distanza di 48 ore ed al follow-up a 3 mesi.   
Traendo delle osservazioni, anche in questo caso si è visto che il processo patologico porti ad alterazioni nella distribuzione del carico sugli arti inferiori; seppur non sia chiaro alla base, se vi fosse una riduzione del carico sull’arto per via del dolore, o se questo fosse invece ridotto in quanto fonte di maggior sintomo e quindi il soggetto evitava di caricare. Non è possibile anche in questo caso distinguere se il meccanismo sia la causa o l’origine dell’osservazione, ma sarà, ciò nonostante, utile tenerne conto durante la progressione riabilitativa in ottica di ridistribuzione dei carichi.

STUDIO 5:

Nel 2025 si è svolto uno studio (di Raffet?) che è andava a verificare le modalità di apertura dell’interfaccia, (interfaccia in questo caso si riferiva a foro intervertebrale) partendo dal presupposto che vi sono 3 modalità per l’apertura:

1. Rotazione controlaterale: con la possibilità di andare ad aprire il foro del 6,5%;
2. Inclinazione controlaterale: con la possibilità di apertura dell’8%;
3. Flessione lombare: con possibilità di apertura del foro dell’11%.

Si è quindi preposto di unire le tre posizioni menzionate precedentemente, ed erogare ai soggetti in studio il mantenimento della combinazione di queste tre in modalità statica, per verificare se vi fosse o meno un miglioramento dei due parametri in esame (in seguito verranno menzionati).  
Prima dell’erogazione della posizione venivano effettuate delle RMN dapprima in posizione supina ed in seguito una RMN nelle 3 posizioni combinate (Rot Controlat, Inclin Contro e Flex Lomb) con misurazione in P0 (o T0?); veniva chiesto al paziente per due giorni consecutivi il mantenimento di questa postura/apertura statica, 4 volte al giorno con le sessioni della durata ciascuna di 20 min.   
Le misure venivano effettuate sul Cross sectional del foro intervertebrale e sull’angolo di flessione di anca dell’SLR (gli outcome anche qui erano surrogati, ovvero che non identificano lo stato di salute del paziente, per cui non si è verificata l’efficacia della tecnica).  
Si può tuttavia evincere da questo studio che:

* In posizione supina la misurazione ottenuta del foro era più piccola; tuttavia, vi era un’apertura del foro erogando la posizione ed un’ulteriore apertura del foro era riscontrabile a seguito dell’erogazione della posizione;
* I gradi misurati all’SLR sembravano al seguito della tecnica in apertura aumentare, seppure anche in questo caso saranno necessarie delle ulteriori riflessioni (possibilità di miglioramento dell’SLR in quanto per misurare lo stesso durante le due RMN, la seconda misurazione poteva essere migliore in quanto vi era già stata una misurazione precedentemente🡪 ”mobilizzo per valutare quindi indirettamente migliora”).

Utile quindi considerare che si possa adoperare anche questo metodo per ricercare l’apertura dell’interfaccia, seppure la posizione risulti essere difficilmente proponibile in pazienti con scarsa fitness ed/od in un quadro di reattività alta.  
I limiti dello studio erano: tipo di disegno di studio, popolazione di un certo tipo, outcome surrogati, follow up a due giorni ed in fine per via della misurazione l’SLR (per il discorso fatto sopra). Dalle immagini dello studio si evincevano le modifiche sulle strutture conseguenti alla postura, seppure permanga il dubbio sull’ effetto ottenibile sul sintomo del paziente a seguito della postura mantenuta.

Tutti i precedenti studi sono stati menzionati per infine giustificare che, si propone al paziente un movimento, pur non sapendo esattamente se questo sarà aggravante o alleviante per le varie componenti implicate per l’esecuzione dello stesso.

Es si chiede una flessione lombare al paziente, la quale potrebbe provocare un aumento della tensione sulle strutture, seppure in contemporanea porti all’apertura dell’interfaccia; questo movimento sarà benefico? Di fatto non sarà prevedibile saperlo. Vi sarà un aumento o una diminuzione del bulging discale? Non lo potremmo sapere esattamente, anche perché pure dagli studi non si riesce ad evincere uno schema sistematico per questo andamento del disco in correlazione al movimento.

Take Home Message*: Sappiamo che alcuni variabili di movimento potranno portare a delle modifiche delle strutture implicate; tuttavia, non ci sarà chiaro quali queste potranno essere e nemmeno le risposte del paziente in correlazione a queste.   
Per cui l’approccio che si adotterà anche per queste casistiche sarà quello sintomo guidato (proporremo il movimento e se sarà fonte di dolore, si farà dell’altro)*.

Il professore commenta una slide dal contenuto riguardante le casistiche riscontrabili a seguito: dell’esame di base, dell’anamnesi ecc.. 🡪 ovvero il triage.  
  
Durante la teoria si è visto il trattamento di ognuna delle classiche condizioni.   
Solo per il *loss* *of function, gain of function o gain+loss* si sa che le possibili proposte terapeutiche sono rivolte al trattamento del nervo, dell’interfaccia, (“*neurodinamica in senso lato”*) la modulazione centrale del dolore (tramite l’utilizzo della mirror therapy e la graded imagery) tramite tecniche trasponibili dagli studi eseguiti soprattutto sull’arto superiore, seppure ancora poco studiate nel distretto, ad eccezione per casi di altissima reattività.  
Trattamento sui tessuti innervati, soprattutto nelle casistiche di *loss*, dove parte del trattamento sarà rivolta a quel target ed in fine gli esercizi aspecifici per migliorare la modulazione del dolore e per migliorare la capacità di carico generale del pz (da prendere con le pinze in pazienti con alta reattività).

La lezione affrontata avrà focus sulla mobilizzazione del sistema nervoso periferico (La neurodinamica in senso lato).   
Verrà proposto un modello di ragionamento da applicarsi **NON** a pazienti con *Loss*, ma bensì in pazienti laddove dovesse presentarsi una *Gain* o una *Gain+Loss,* (sempre che il loss ci permetta di adottare un piano riabilitativo) sottintendendo tutto il discorso del referral (non lo ripeterà perché visibile nella slide, che nessuno ovviamente ha db).  
La proposta del modello sarà basata sull’erogazione di esercizi, tarati sulla baselinee identificata. Saranno comunque i sintomi a guidarci nella proposta dell’esercizio.

La neurodinamica agisce su interfaccia e nervo tramite varie tecniche. È noto che il termine Sliding farà riferimento ad uno scivolamento del sistema neurale; se *one-ended* sarà per via del movimento di una sola estremità della catena cinetica, invece sarà *two-ended* se a muoversi saranno due componenti della catena cinetica. Uguale sarà il discorso per il *Tensioning*.

Il *trattamento* proposto avrà come *finalità* di:

* ridurre gli stress/”shock” meccanici (tramite le logiche forniti dagli studi);
* adottare strategie rivolte al miglioramento delle proprietà visco elastiche del nervo (come tramite tecniche di sliding);
* favorire l’apporto ematico alla struttura neurale (così da favorire la risoluzione del processo patologico/infiammatorio);
* migliorare la tolleranza della struttura neurale agli stimoli.

Gli *obiettivi* del *trattamento* saranno rivolti a:

1. Dolore (per ridurlo);
2. Capacità di carico Locale e Generale (aumentandone la tolleranza);
3. Rigidità.

Lo *schema adottato in passato* *esercizi* di *neurodinamica* si rifaceva soprattutto a delle *variabili* che sono:

* Reattività;
* Apertura dell’interfaccia;
* Tensione del nervo.

In caso di Alta Reattività si sono sempre proposte tecniche di apertura dell’interfaccia, sia statiche che dinamiche, associate a tecniche per la riduzione della tensione sul nervo.  
In caso di Media Reattività le tecniche si orientavano maggiormente su richieste di scivolamento del nervo, correzione dello shift.  
In fine, nei casi di Bassa Reattività si vedrà l’aggiunta di tecniche volte alla chiusura dell’interfaccia, con focus sull’impairment rigidità ed il recupero del movimento limitato.

Attualmente i principi su cui si basano le modalità di esercizio nelle tecniche di Neurodinamica, trattati durante la lezione con Jacopo, sono rivolti a:

1. Agire con approccio sintomo guidato, sostenuto da un razionale, per le logiche apportate dagli studi. Se la proposta di esercizio dovesse aumentare la sintomatologia, sarà quest’ultima a farci regredire nella proposta fatta al paziente, così da rivalutare la tipologia di esercizio da erogare;
2. Si cercherà di dare degli esercizi che non siano schematizzati come si faceva in precedenza, ma che bensì siano tarati nelle variabili rilevate, affrontando così con la proposta un esercizio il più possibile specifico per la condizione del paziente (es. pz elevata reattività per determinata variabile, sarà su di questa che si dovrà ragionare).

Il modello/la teoria dei pallini non farà più capo alla reattività del paziente e quindi ad una scaletta rigida delle proposte, ma bensì alle variabili in gioco.   
Le variabili precedentemente affrontate negli studi saranno il nuovo indicatore, nello specifico se ne identificano 4, le quali saranno:

1. **Compressione della radice** (R): intesa a livello del passaggio della radice nel foro intervertebrale;
2. **Compressione** **del** **Nervo** (N): questo a livello del suo decorso (es. con l’attivazione degli Er. Di anca porta ad una maggiore compressione del nervo);
3. **Grado di tensione della struttura neurale** (T): si applicheremo Sliding o Tensioning del nervo;
4. **Carico** (C): la posizione in cui avverrà la proposta.

*Esempio*: paziente che presenta i propri sintomi dopo e durante il Golf, in particolare nel gesto dello Swing; la posizione di esecuzione sarà in carico, con l’associazione di una rotazione, la quale potrà portare ad una chiusura dell’interfaccia omolaterale rispetto ai propri sintomi. Completata la valutazione e confermata la sintomatologia radicolare, (“*Dolore neuropatico*”) si potrà supporre che le variabili potenzialmente più stressate nel gesto potrebbero essere: il carico (perché in piedi) e la compressione della radice a livello dell’interfaccia. Queste due potrebbero essere le variabili primarie, in quanto potenzialmente più aggravanti il sintomo del paziente (sul carico si potrà discutere, perché camminando non avverte il sintomo per cui potrebbe avere maggior valore la compressione della radice). Visto che il movimento aggravante è quello, si andrà verso un recupero lento e graduale del gesto, (in quanto richiesta di aiuto del paziente) tenendo in considerazione le variabili primarie e secondarie implicate (di minor valore nel quadro del pz). Gli esercizi verranno proposti focalizzandosi sulle variabili, stressandone alcune più di altre, tenendo conto della reattività, (consideriamo la variabile in associazione alla reattività e quindi l’intensità della proposta fatta) per guidarci verranno usati i pallini; che graficamente potranno aiutarci a visualizzare quanto quella variabile “verrà caricata” ed in secondo luogo per capire quanto gli stress forniti, agiranno in modo cumulativo sulla sintomatologia del pz.

Es.

**(C):** pos. Eretta fisiol. (no apertura no chiusura)

**(C):** pos chiusura forame

**(C):** es di apertura

Così come precedentemente rappresentato sarà pure per tutte le altre variabili.

Nel caso della compressione del nervo:  
In decubito laterale controlaterale con presenza di sintomi a destra, il paziente andrà sul fianco sinistro; ne conseguirà che non avremo nessuna compressione del nervo lungo il suo decorso per cui pallino vuoto; da supino, si potrebbe andare a comprimere il nervo a livello gluteo; da seduto e/o con attivazione degli extra rot. di anca, potenzialmente potrei avere un maggiore stress di questa variabile. Così anche per le altre variabili.

Nell’ off-loader, rispetto allo Sliding ma soprattutto rispetto il Tensioning lo stress tensivo cambierà proporzionalmente.   
In carico, da sdraiato, seduto o in piedi vi è una variazione sul carico e sui tessuti.  
  
Per cui nell’applicazione del modello di ragionamento, che vuole essere uno strumento semplificativo, dovremmo sempre pensare a cosa sarà più o meno aggravante per il paziente, (le variabili) il tutto però sarà sempre guidato dalla manifestazione dei sintomi associata.  
Per l’erogazione dell’esercizio poi si terranno sempre in considerazione le altre variabili quali: carico esterno dell’esercizio, posologia, volume, frequenza ed intensità; ulteriore aspetto da tenere in considerazione, ma di inferiore valore clinico sarà rispetto all’articolazione coinvolta nell’esercizio, per cercare di capire mobilizzando le articolazioni prossimali e/o distali in ottica di sliding l’effetto ricercato.

Una volta individuata la variabile primaria più aggravante per il paziente, se saremo in condizione di **alta reattività**, terremo un pallino *vuoto* in presenza della variabile primaria ed invece selezioneremo degli stress sulle altre variabili secondarie (mezzo pallino). *Con che carico esterno dell’esercizio*? *Volume Basso e con frequenza alta* di esercizio.   
Per quanto riguarda **una reattività medio-bassa**, facilmente si proporrà una *variabile primaria* che *inizierà a riempirsi* a livello di pallino e delle *variabili secondarie sempre più stressate*, ad aumentare la capacità di carico del paziente e della struttura neurale.

*Obiettivi dell’erogazione dell’esercizio*: ridurre il dolore, migliorare la capacità di carico del nervo, migliorare la tolleranza del nervo agli stress ed in fine ridurre la rigidità.

Si può pensare che possa essere un approccio biomeccanico/biomedico, di fatto prende in considerazione l’aspetto anatomico e biomeccanico. Tuttavia, ci si rifarà sempre ai sintomi del paziente. Il modello serve a dare un razionale sulla nostra proposta di esercizio e progressione sul paziente, per non erogare una sterile progressione.

*…Commento alle slide, che riportavano il vecchio approccio “per ordine” contestualizzando i pallini al di sotto delle posture/attività proposte.*..  
  
Dalle slide si evince che:  
- nella postura in apertura nelle due modalità proposte precedentemente, avrà effettivamente tutti i pallini vuoti, per cui sarà razionale introdurla in caso di pazienti con alta reattività.  
- in posizione di off-loader si può osservare un leggero effetto sulla compressione del nervo lungo il suo decorso (pallino mezzo pieno); se presentasse dolore in questa situazione potrebbe essere dovuto a questa.  
- In media reattività: si aveva come approccio la correzione dello shift, Sliding e Tensioning ed anche qui la progressione ed il riempimento dei pallini sarà diverso e progressivo; in particolare per lo Sliding e Tensioning la tensione sarà crescente, mentre l’apertura del forame sarà maggiore; per la correzione dello shift, vi sarà una variazione sulla chiusura del forame, per cui lo stress potrà incrementare a livello della compressione della radice.

Proposta di progressione a scopo didattico dei docenti:

* In decubito laterale, apertura con rotazione controlaterale, si sta aprendo con inclinazione e rotazione (proposta di bassa reattività – tutti i pallini vuoti);
* Apertura più sliding sarà possibile agire unicamente sulla variabile tensione;
* Rotazione omolaterale più Tensioning, effetto di compressione della radice e aumento della tensione;
* Attivando le strutture glutee, può aumentare lo stress di compressione del nervo nel suo decorso.

Progressione da supino e prono:  
in retroversione si potrebbe ipotizzare una leggera apertura interfaccia;   
sliding (aumenta tensione) no apertura e chiusura. Con elastico potenzialmente maggiore stress su (N). Estensione massima con chiusura dell’interfaccia aumenta la compressione sulla radice.

Da seduto e nelle altre posizioni analogo approccio… Servirebbero delle immagini…

Sarà nostro compito trovare poi delle soluzioni/proposte da dare al paziente tenendo in considerazione le variabili che si vorranno introdurre nell’esercizio in funzione del sintomo.

*Domanda 1: A riguardo dello studio dove si eseguiva uno slump per 3 minuti, è stato detto vi è stato un miglioramento del 16% di cosa? Della stifness, la capacità del nervo di stirarsi (la sua visco-elasticità*.

*Domanda 2: Nello studio dove si confrontavano i tre gruppi con il mantenimento della posizione cos’ è stato fatto? In realtà erano 3 gruppi distinti per tipologia di sintomo: (A) sindrome radicolare L3-L4 (B) sindrome radicolare L4-L5; B) “…” L5-S1. Tuttavia, era un singolo gruppo in cui ai vari giorni i soggetti appartenenti ai tre gruppi venivano erogate le posture per verificare l’effetto delle stesse*.

*Domanda 3: Non ho capito come mai nell’off-loard da sdraiato vi è un mezzo pallino? La slide è scorretta. Si ha una compressione del nervo perché si ha contatto con il suolo/superficie esterna; in alternativa la compressione potrebbe essere a causa della contrazione muscolare degli Extra-rot*.

Tutti gli studi affrontati oggi hanno dei grossi limiti. Da portarsi a casa che con il carico qualcosa cambia, per cui seppure non sappiamo cosa dobbiamo tenerne conto.

Per le radici superiori, si terrà conto del decorso della radice, per cui cambieranno i posizionamenti adottati, ma non i principi. Non cambiano i pallini in carico per la correzione dello shift.

**THE END**