

Distribuzione del segnale RM all'interno del disco intervertebrale come biomarcatore di scoliosi idiopatica adolescenziale e spondilolistesi

MRI signal distribution within the intervertebral disc as a biomarker of adolescent idiopathic scoliosis and spondylolisthesis.

Gervais J, Perie D, Parent S, Labelle H, Aubin CE

BMC Musculoskelet Disord. 2012 Dec 3;13:239. doi: 10.1186/1471-2474-13-239.

Abstract

Background: le prime fasi della scoliosi e della spondilolistesi comportano delle variazioni nella struttura e nella biochimica dei dischi intervertebrali (IVD). L'utilizzo attuale delle immagini T2 pesate in RM (Risonanza Magnetica) si limita all'ispezione visiva. La nostra ipotesi è che la distribuzione dell'intensità del segnale RM all'interno degli IVD nelle immagini T2 pesate in RM dipenda dalla patologia vertebrale e dalla sua gravità. Pertanto, questo studio si propone di sviluppare il metodo AMRSID (analisi della distribuzione dell'intensità del segnale RM) per l'analisi della distribuzione tridimensionale dell'intensità del segnale RM all'interno degli IVD e per la valutazione della loro sensibilità alla scoliosi, alla spondilolistesi e alla loro gravità. **Metodi:** lo studio ha coinvolto 79 adolescenti sottoposti a RM (immagini sagittali T2 pesate) prima del trattamento ortopedico o chirurgico. Sono stati presi in esame 5 gruppi: scoliosi di gravità lieve (angolo di Cobb di 50 gradi), spondilolistesi di gravità lieve (gradi di Meyerding I e II), spondilolistesi di gravità elevata (gradi di Meyerding III, IV e V) e gruppo di controllo. La distribuzione dell'intensità del segnale RM all'interno degli IVD è stata analizzata mediante statistica descrittiva degli istogrammi normalizzata per intensità del segnale osseo o del liquido cerebrospinale, centri ponderati e rapporti volumetrici. Le differenze tra i gruppi relativamente alla patologia e alla gravità della patologia sono state analizzate mediante test ANOVA a una via e a due vie. **Risultati:** sono state evidenziate differenze significative degli indici ($p < 0,05$) tra i gruppi scoliosi, spondilolistesi e controllo e tra i gruppi gravità lieve ed elevata. La normalizzazione del liquido cerebrospinale ha permesso di individuare le differenze tra gli IVD sani e quelli patologici mentre la normalizzazione ossea, la quale riflette la salute dell'osso e degli IVD, ha individuato un maggior numero di differenze tra i gradi di gravità delle patologie.

Conclusioni: questo studio è il primo a dimostrare che le variazioni del disco intervertebrale, non visibili ad occhio nudo sulle immagini sagittali della colonna vertebrale pesate in RM, possono essere individuate a partire da specifici indici indicanti la distribuzione dell'intensità del segnale RM. Inoltre, tali indici sono in grado di discriminare tra scoliosi e spondilolistesi e tra i differenti gradi di gravità, oltre a fornire informazioni essenziali sulla composizione e sulla struttura dei dischi, indipendentemente dalla patologia presa in esame. Il metodo AMRSID potrebbe integrare gli attuali strumenti diagnostici disponibili nelle strutture sanitarie e migliorare la diagnostica con biomarcatori per una diagnosi precoce, una prognosi dell'evoluzione della patologia e opzioni terapeutiche relative alla scoliosi e alla spondilolistesi.

Commento

Salvatore Atanasio

Le patologie rachidee determinano in vario modo e con multiforme gravità alterazioni a livello del disco intervertebrale. La deformità scoliotica comporta una cuneizzazione del disco con dislocazione del nucleo polposo e modificazioni biochimiche dei glucosaminoglicani e della parte acquosa. Nella spondilolistesi si assiste ad una riduzione di altezza del disco e a fenomeni di degenerazione. Le comuni tecniche radiografiche quasi nulla rendono conto di queste alterazioni discali, tranne l'assottigliamento dello spazio vertebrale. La Risonanza Magnetica (RM) può invece rivestire un ruolo decisivo nell'investigare e rilevare queste lesioni del disco intervertebrale, anche in uno stadio precoce. Negli ultimi tempi sono state messe a punto delle metodiche di valutazione computerizzata dell'immagine RM mediante l'uso di programmi di identificazione formale e/o analisi per mezzo di istogrammi che hanno mostrato validità clinica in vari campi diagnostici quali le metastasi epatiche o la fibrosi miocardica. Ricordiamo che un istogramma illustra il modo in cui i valori dei pixel sono distribuiti in un'immagine. Tramite un grafico viene quindi rappresentata la modulazione di intensità tonale di un'immagine digitale (nel caso di immagine RM l'intera serie dei grigi, dal bianco al nero).

L'ipotesi di partenza degli autori canadesi è che la distribuzione dell'intensità di segnale nelle immagini RM T2 pesate (quelle, per intenderci, in cui maggiore è il contenuto di H₂O e più chiara è l'immagine) del disco intervertebrale dipenda dalla patologia rachidea e dalla sua gravità e conseguentemente possa consentire di ottenere informazioni essenziali che non sono desumibili dalla comune osservazione diretta. Scopo dello studio è quello di sviluppare una nuova metodica di analisi tridimensionale della distribuzione dell'intensità di segnale all'interno del disco intervertebrale al fine di valutarne la sensibilità per scoliosi e spondilolistesi e i loro differenti gradi di severità. Sono state selezionate RM appartenenti a 79 soggetti (32 con scoliosi, 32 con spondilolistesi e 15 controlli). Il disco intervertebrale esaminato era quello sottostante la vertebra apicale della curva lombare per le scoliosi, L4-L5 per le spondilolistesi (L5-S1 troppo deforme nelle forme di III e IV grado). Per i controlli, costituiti da RM di soggetti con ernia discale si è deciso di prendere un disco sano distante almeno tre livelli da quello erniato. Per l'analisi dell'immagine con istogrammi sono state differenziate tre porzioni: il nucleo polposo, l'anulus fibroso e il disco intervertebrale per intero. Gli istogrammi derivati dalle immagini dei dischi intervertebrali sono state valutate con metodi statistici raffinati (e alquanto complicati) che hanno permesso di stabilire connessioni certe fra i picchi di tonalità dei pixel e l'alterazione discale sia dal punto di vista biochimico sia per quanto riguarda l'integrità della matrice di collagene. I risultati dello studio sono incoraggianti: sono state stabilite delle differenze statisticamente significative fra i parametri derivanti dall'analisi delle immagini RM dei dischi intervertebrali di colonne scoliotiche e con spondilolistesi sia fra di loro che rispetto ai soggetti di controllo. Le differenze correlano anche con i diversi gradi di gravità delle patologie. Gli autori quindi propongono la metodica AMRSID (Analysis of MR Signal Intensity Distribution) come utile complemento agli strumenti diagnostici per le patologie vertebrali. A noi pare ancora un po' macchinoso e soprattutto da verificare in termini di predittività prognostica. Infine: non sarebbe più opportuno verificare il tutto con RM in carico (che cominciano ad essere diffuse) per inserire la variabile forza di gravità che così grande ruolo ha nella scoliosi e nella spondilolistesi?



Esempio di istogrammi di immagine digitale

Domande per la Formazione a Distanza (FAD)

2014-F1-06-1) In questo studio sono stati presi in esame:

- a. solo scoliosi di gravità lieve
- b. solo spondilolistesi lievi
- c. solo spondilolistesi gravi
- d. tutte le precedenti

*Tutte le domande dei singoli articoli (identificate dal codice sopra indicato) saranno raccolte nel **questionario finale** che dovrà essere compilato nel mese di dicembre da parte di coloro che si sono iscritti (o si iscriveranno) al programma facoltativo di FORMAZIONE A DISTANZA - **FAD** (vedi www.gss.it/associa.htm) per conseguire l'ATTESTATO GSS FAD o i 50 CREDITI ECM FAD*