

Un nuovo sistema per correlare tra loro la posizione nei tre piani dello spazio delle vertebre, nei pazienti affetti da scoliosi idiopatica adolescenziale

Eigenspine: Computing the correlation between measures describing vertebral pose for patients with adolescent idiopathic scoliosis.

Forsberg D, Lundstrom C, Knutsson H

Comput Med Imaging Graph. 2014 Jul 11. pii: S0895-6111(14)00104-9. doi: 10.1016/j.compmedimag.2014.06.011.

Abstract

Questo articolo illustra il concetto di 'eigenspine' [colonna vertebrale propria], adatto a stabilire una correlazione tra combinazioni a coppie delle misure utili per descrivere le deformità tridimensionali della colonna vertebrale che si associano alla scoliosi idiopatica adolescenziale. Lo schema di analisi dei dati proposto si basa sull'impiego dell'analisi in componenti principali (PCA) e sull'analisi delle correlazioni canoniche (CCA). La PCA è utilizzata per ridurre la dimensionalità dello spazio dei dati e permettere in tal modo una regolarizzazione delle misurazioni mentre la CCA consente di stabilire la dipendenza lineare tra le combinazioni a coppie delle diverse misure. L'utilità del concetto 'eigenspine' viene dimostrato con l'analisi della posizione e della rotazione delle vertebre lombari e toraciche di 46 pazienti affetti da scoliosi idiopatica adolescenziale. L'analisi mostra che il rapporto lineare più forte si trova tra lo spostamento laterale e la rotazione coronale delle vertebre e che una correlazione forte, seppur più debole, esiste tra la rotazione coronale e la rotazione assiale delle vertebre. Tali risultati sono in linea con le conoscenze generali sulla scoliosi idiopatica. Va rilevato, tuttavia, che la correlazione tra lo spostamento antero-posteriore e la rotazione sagittale non è risultata forte quanto previsto e che i risultati ottenuti indicano la necessità di includere la rotazione assiale delle vertebre come misura nella caratterizzazione dei diversi tipi di scoliosi idiopatica. Oltre all'analisi delle correlazioni a coppie tra le diverse misure, il metodo appare adatto per la ricerca di una combinazione a bassa dimensione di misure estremamente descrittive per la descrizione delle deformità vertebrali nei pazienti con scoliosi idiopatica.

Commento

Sabrina Donzelli , Stefano Negrini

In questo studio viene presentato il concetto di "Eigenspine", uno schema di analisi dei dati creato per determinare le relazioni tra le diverse misure possibili a livello della colonna vertebrale affetta da deformità.

La scoliosi idiopatica adolescenziale è una deformità determinata da un difetto di crescita a livello delle

vertebre, capace di svilupparsi in tutti e tre i piani dello spazio. Il trattamento dipende da vari fattori, quali: l'età di insorgenza, il genere, la maturità scheletrica, l'entità della scoliosi misurata in gradi Cobb ed il potenziale evolutivo della scoliosi stessa. Per guidare i clinici nelle scelte terapeutiche esistono alcune classificazioni, che però tengono in considerazione solo i piani dello spazio indagabili attraverso l'esame radiografico. Fino ad oggi, classificazioni che tengano in considerazione anche il piano coronale ed assiale non sono disponibili.

Le valutazioni che vengono effettuate nella clinica quotidiana potrebbero non essere sufficienti per avere un quadro completo dei fattori di rischio correlati con l'evoluitività della scoliosi.

Apparecchiature moderne sono in grado di fornire immagini e misurazioni automatizzate in tutti e tre i piani dello spazio, e analizzando ogni singola vertebra. Al momento questo tipo di tecnologia viene ampiamente usata nell'ambito della ricerca, in ambito chirurgico è parzialmente diffusa, mentre in ambito clinico, non è ancora chiaro come si possano sfruttare a pieno tutte le informazioni che vengono fornite.

Ad oggi, per determinare l'entità della scoliosi si usa misurare l'angolo di Cobb, una misura ampiamente diffusa grazie alla sua semplicità, ma che ha il limite di offrire una misura bidimensionale di ciò che in realtà è tridimensionale.

Proprio per questo la rotazione vertebrale, ritenuta fondamentale, può essere effettuata manualmente sulle radiografie, o sulle immagini Tc e RM. Esistono numerosi metodi di misura, sia manuali che automatizzati. Ma sono tutti piuttosto complessi e un accordo generale, sul metodo migliore non è ancora stato trovato.

I sistemi moderni di analisi tridimensionale del rachide, sono in grado di fornire non soltanto la Axial Vertebral Rotation (AVR) ma il posizionamento completo, in tutti e 3 i piani dello spazio di ogni singola vertebra.

Attraverso una serie di equazioni complesse, gli autori mettono in relazione le varie misure rispetto alla posizione di ciascuna vertebra in tutti e tre i piani dello spazio in un campione di 46 pazienti affetti da scoliosi idiopatica adolescenziale. I risultati mostrano una relazione lineare molto forte tra il posizionamento vertebrale laterale e la rotazione somatica nel piano coronale. Alla luce dei risultati ottenuti gli autori dichiarano che le misure capaci di descrivere meglio la curvatura scoliotica sono lo spostamento laterale e la rotazione coronale, per una corretta valutazione è sufficiente averne solo una di queste. Una correlazione sussiste anche tra la rotazione somatica nel piano coronale e la rotazione assiale, ma essa risulta essere decisamente più debole.

L'importanza della rotazione assiale viene nuovamente confermata, così come vengono confermati i limiti di tutte le classificazioni che considerano solo i parametri bidimensionali. Conferme che non fanno altro che alimentare i nostri dubbi. Abbiamo la conferma che gli strumenti attuali non sono ancora sufficientemente potenti per valutare la scoliosi in tutta la sua complessità, ma gli autori sono in grado di proporci una reale alternativa ?

Purtroppo la risposta per ora resta no. Gli strumenti proposti fino ad oggi, in questo e in altri studi precedentemente pubblicati, sono complessi da applicare e ancor più complicati da interpretare. Le formule ed i calcoli matematici sono molto difficili da capire, nonostante si tratti di formule che dovranno poi essere usate ed applicate dai medici nella pratica clinica e non da bioingegneri o fisici.

Non dimentichiamo che il fine ultimo della ricerca in questo ambito dovrebbe puntare a rendere più semplici le scelte terapeutiche e saper identificare i pazienti ad alto rischio. Se lo strumento proposto è troppo complicato, solo pochi saranno in grado di usarlo. La sfida più grande per questi ricercatori resta aperta e consiste nell'identificazione di uno strumento che possa essere alla portata dei clinici, semplice da capire e applicabile nella pratica clinica quotidiana.

Domande per la Formazione a Distanza (FAD)

2015-F1-15-1) Il concetto di “ Eigenspine” consiste:

- a. in una formula matematica per il calcolo della rotazione vertebrale.
- b. in uno schema di analisi dei dati, creato per determinare le relazioni tra le diverse misure possibili a livello della colonna vertebrale affetta da deformità.
- c. in una formula complessa in grado di identificare i soggetti con scoliosi ad alto rischio
- d. in un modello tridimensionale della colonna vertebrale

*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*