

# CENNI DI ANATOMIA E FISIOLOGIA DELLA COLONNA VERTEBRALE E PRINCIPALI PATOLOGIE

La colonna vertebrale, struttura dotata di una notevole flessibilità, è principalmente responsabile di sostenere il corpo umano, garantendo il mantenimento della postura eretta, oltre che l'effettuazione di un'ampia serie di movimenti grazie alla presenza di ulteriori elementi quali muscoli e legamenti. Protegge inoltre il midollo spinale alloggiato nel canale vertebrale. È costituita da 33 – 34 segmenti ossei sovrapposti denominati vertebre, di forma analoga tra loro, ma con caratteristiche particolari e differenti a seconda del tratto a cui appartengono, collegate fra loro da articolazioni vertebrali e dischi intervertebrali. Nella colonna vertebrale distinguiamo un tratto cervicale (7 vertebre), uno dorsale (12 vertebre), uno lombare (5 vertebre) e uno sacro-coccigeo (9 – 10 vertebre). Disposte una sopra l'altra, le vertebre formano il canale vertebrale dentro il quale alloggia, come detto, il midollo spinale.

La vertebra è costituita anteriormente da un corpo e posteriormente da un arco che delimita il foro vertebrale in cui è contenuto il midollo spinale. L'arco posteriore è unito al corpo dalle lamine; lateralmente si distaccano le apofisi trasverse, di diverse dimensioni a seconda del segmento vertebrale. Posteriormente l'arco si conclude con i peduncoli e l'apofisi spinosa. Dal punto d'incontro tra lamine e peduncoli prendono origine le apofisi articolari, superiori e inferiori, che sono il vero punto d'unione tra una vertebra e l'altra. Tra due vertebre si viene a formare il cosiddetto foro di coniugazione attraverso cui passa la radice spinale.

I dischi intervertebrali sono formazioni fibro-cartilaginee dall'aspetto anulare perifericamente (anulus) con al centro un nucleo polposo ad altissimo contenuto d'acqua e perciò incompressibile, capace di spostarsi avanti e indietro durante i movimenti di flessione-estensione della colonna e lateralmente durante quelli di inclinazione laterale. I dischi si deformano a seguito di questi movimenti, fino a diventare, da segmenti cilindrici, cunei con base opposta alla direzione del movimento. Hanno un'evidente e fondamentale funzione di ammortizzatori delle sollecitazioni che interessano le vertebre. La presenza del disco acquista particolare significato e risalto proprio nei segmenti più sollecitati e mobili, quali il tratto cervicale e quello lombare. Il disco intervertebrale è in grado di compiere la sua funzione in modo perfetto quando il proprio tessuto risulti integro. Solo un disco sano può infatti garantire, sottoposto a pressione, la necessaria scorrevolezza. Sono soprattutto le condizioni biochimiche, fisiche e meccaniche che facilitano al disco il compito di ammortizzatore dei movimenti della colonna vertebrale. Importante sottolineare come il disco

## **Conoscere il rischio / Ergonomia / Movimentazione manuale dei carichi**

vertebrale non possiede un sistema capillare proprio e da ciò deriva la necessità per i metaboliti di diffondersi attraverso il disco stesso.

La colonna vertebrale, rettilinea sul piano frontale, risulta al contrario presentare una serie di curve sul piano sagittale; lordosi a livello cervicale e lombare, oltre che cifosi dorsale e sacro-coccigea. Queste ne aumentano la resistenza alle sollecitazioni di compressione assiale. Il tratto lombare della colonna è quello sui cui grava il peso della parte superiore del corpo ed è di conseguenza caratterizzato da vertebre maggiormente sviluppate. La stabilità ed al tempo stesso la flessibilità della colonna sono garantite da una serie di legamenti e muscoli.

Studi di biomeccanica hanno permesso di acquisire una serie di dati inerenti i livelli massimi tollerabili dei carichi intervertebrali intesi come forze compressive e di taglio, oltre che in merito all'affaticamento muscolare, al fine di chiarire i meccanismi responsabili delle alterazioni strutturali e fisiologiche dei differenti elementi della vertebra (cartilagini, disco, ecc.). In proposito il National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Statunitense ha definito il limite d'azione (340 kg) ed il limite massimo (650 kg) di tolleranza per le forze compressive del rachide lombare. Una serie molteplice di fattori, oltre il peso eccessivo da sollevare, agenti anche in maniera sinergica, sono stati comunque correlati al rischio di insorgenza di vari disturbi a livello del tratto lombare, quali i sollevamenti asimmetrici, la velocità di movimentazione, le posture incongrue.

La colonna vertebrale proprio perché struttura complessa ed articolata, coinvolta fra l'altro, nel mantenimento della postura eretta, oltre che nell'effettuazione di un'ampia serie di movimenti, è soggetta a vari quadri patologici di differente origine, che possono andare a causare deficit strutturali e funzionali anche significativi. In linea del tutto generale, è possibile operare una distinzione fra le patologie che coinvolgono la colonna vertebrale non direttamente correlabili con l'attività lavorativa e quelle che, seppure a carattere multifattoriale, vedono nel sovraccarico biomeccanico derivante dal lavoro svolto la causa primaria o una delle concause rilevanti. Fra le prime, ovvero quelle non direttamente correlabili con l'attività lavorativa, sono comprese le patologie su base costituzionale, metabolica o genetica di tipo prevalentemente malformativo, influenzate più o meno pesantemente dal sovraccarico biomeccanico. Rientrano in questo gruppo ad esempio la spondilolistesi da spondilolisi, la stenosi congenita del canale midollare, le varie forme di scoliosi, ecc. Il secondo gruppo delle patologie correlabili a condizioni di sovraccarico biomeccanico lavorativo include varie forme, come la discopatia lombare, le protrusioni discali, l'ernia discale, ecc. In particolare la movimentazione manuale di carichi può, nel tempo, determinare la comparsa di microfratture a livello delle cartilagini e dell'anello fibroso del disco intervertebrale, che rappresentano i primi stadi per una possibile alterazione irreversibile del disco.

Vengono di seguito elencati e descritti alcuni fra i principali quadri patologici della colonna vertebrale correlabili a sovraccarico biomeccanico lavorativo.

- **Lombalgia acuta:** patologia molto frequente che colpisce gran parte della popolazione (l'80% degli individui soffre di almeno un episodio nella vita) con sintomi principali rappresentati da forte dolore ad uno o entrambi i lati della schiena, con possibile irradiazione dello stesso verso la coscia e fin sotto il ginocchio (lombosciatalgia) e rigidità muscolare che può portare anche all'immobilizzazione del soggetto. Dal 2 al 7%

## **Conoscere il rischio / Ergonomia / Movimentazione manuale dei carichi**

delle forme acute tende a cronicizzare. La lombalgia acuta può essere provocata da molti fattori di tipologia ed origine diversa, quali il sollevare pesi in maniera impropria, uno sforzo fisico improvviso, incidenti e traumi, assunzione e mantenimento di posture incongrue, stress e tensione muscolare, ecc.

- **Protrusione discale:** alterazione del disco intervertebrale che perde la sua consistenza originaria e la capacità di ammortizzare i carichi agenti sulle vertebre, subendo una deformazione ed andando ad invadere spazi non dovuti. Consiste essenzialmente nella rottura delle fibre più interne dell'anulus (anello fibro-cartilagineo), con conseguente spostamento del nucleo polposo senza che si verifichi comunque la protrusione del nucleo polposo stesso al di fuori dell'anulus. Può essere asintomatica, ma frequentemente provoca sindrome dolorosa localizzata o diffusa lungo il nervo coinvolto. Le cause alla base della patologia sono numerose, ma rappresentate principalmente dall'effettuazione di sforzi eccessivi, posture incongrue, presenza di traumi e movimenti scorretti ripetuti quotidianamente, ecc.
- **Ernia discale:** la differenza tra ernia e protrusione è che nella prima l'anulus è fessurato anche nella parte più esterna e il nucleo polposo lo oltrepassa completamente. Anche in questo caso alcune forme possono essere asintomatiche, mentre in genere il soggetto avverte dolore più o meno intenso. I principali fattori di rischio sono rappresentati fra l'altro dall'effettuazione di sforzi e sollevamenti significativi, oltre che dal mantenimento di posture incongrue con la schiena.

---

### **Conoscere il rischio**

Nella sezione Conoscere il rischio del portale Inail, la Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione (Contarp) mette a disposizione prodotti e approfondimenti normativi e tecnici sul rischio professionale, come primo passo per la prevenzione di infortuni e malattie professionali e la protezione dei lavoratori.

La Contarp è la struttura tecnica dell'Inail dedicata alla valutazione del rischio professionale e alla promozione di interventi di sostegno ad aziende e lavoratori in materia di prevenzione.

### **Per informazioni**

[contarp@inail.it](mailto:contarp@inail.it)