

### 3.3 Discos intervertebrais

Segundo COUTO (1995), os discos intervertebrais são as estruturas encarregadas de amortecer cargas e pressões ao longo da coluna vertebral, evitando com isto que qualquer traumatismo um pouco mais intenso acarrete sérias conseqüências sobre a coluna e provoque fratura de vértebras. Eles existem entre cada duas vértebras.

Também é função dos discos contribuir para a característica de estrutura semifixa e semimóvel da coluna, pois, nesse aspecto, o disco promove um amarramento fibrosos de uma vértebra à outra, por meio de um emaranhado de fibras que se inserem nos corpos vertebrais superior e inferior. Como estas fibras são fibro-elásticas, o amarramento torna-se maleável.

De acordo com OLIVER et al. (1998) o disco intervertebral assume um papel vital no funcionamento da coluna vertebral. Vértebras adjacentes, desde a segunda vértebra cervical até o sacro, são comparadas a sofisticados ligamentos, formando articulações, denominadas intersomáticas. Tanto as estruturas macro quanto as microscópicas dos discos refletem bem o modo como realizam suas duas principais funções, ou seja, permitir e restringir os movimentos das articulações intersomáticas e atuar como principal componente na transmissão de carga de um corpo vertebral ao seguinte.

CAILLIET (1975) descreve o disco intervertebral (figura 47) como um sistema hidráulico complexo que absorve choques, permite uma compressão transitórias e, devido ao deslocamento do líquido dentro do continente elástico, permite o movimento. O autor compara o disco a um amortecedor mecânico de choques.

Segundo o autor, as superfícies superior e inferior do disco são as placas terminais dos corpos vertebrais. Estas placas são de cartilagem hialina articular, em contato direto e aderentes ao osso elástico subjacente do corpo vertebral. Em seu estado normal, estas placas terminais são superfícies firmes, planas, circulares e inflexíveis

que formam as porções cefálicas e caudais do disco e sobre as quais está fixo o anel fibroso circundante.

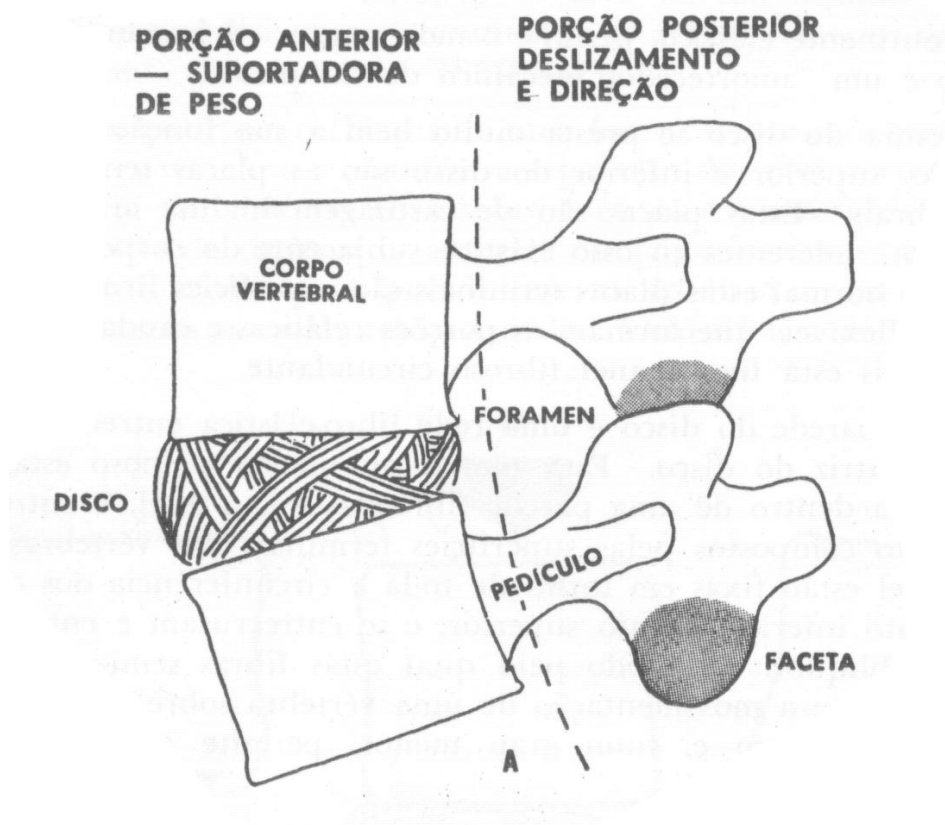


Figura 47 – Aspecto funcional da coluna, evidenciando a localização do disco.  
Fonte: CAILLIET (1975).

O anel ou parede do disco é uma rede fibro-elástica entrelaçada que encapsula a matriz do disco. Esta matriz ou núcleo pulposos está portanto confinada dentro de uma parede fibro-elástica, o anel, e entre um solo e um teto compostos pelas superfícies terminais das vértebras. As fibrilas do anel estão fixas em torno de toda a circunferência dos corpos em sentidos oblíquos. O modo pelo qual estas fibras semi-elásticas se entrelaçam permite a movimentação de uma vértebra sobre a outra, num movimento de balança e, num grau menor, permite o deslizamento (figura 48).

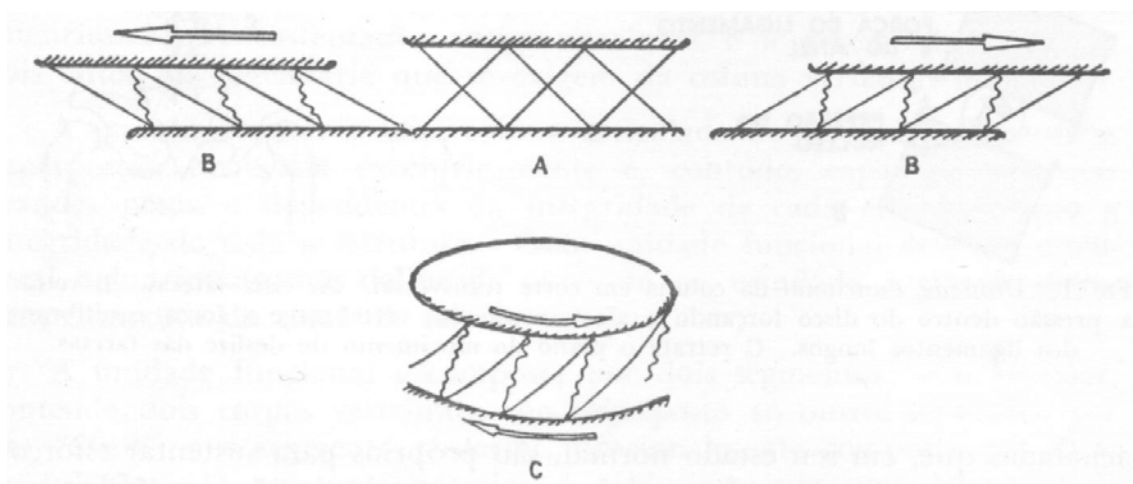


Figura 48– Elasticidade das fibras do anel. (A) retrata a unidade funcional em repouso com todas as fibras tensas. O deslizamento lateral retensa metade das fibras e, portanto, mantém a tensão intradisco (B). Efeito semelhante nota-se na rotação em (C).

Fonte: CAILLET (1975)

De acordo com IIDA (1990), os discos não possuem vasos sanguíneos. Assim sendo, dependem de um processo de difusão dos tecidos vizinhos, para receber substâncias nutritivas. Isso é semelhante a uma esponja molhada que é comprimida e diminui de volume, perdendo a água. Com a descompressão, aumenta novamente de volume, absorvendo água. Portanto, as compressões e descompressões alternadas dos discos funcionam como uma bomba hidráulica, pela qual se alimentam. Uma contração prolongada do disco, que ocorre, por exemplo, em cargas estáticas, é muito prejudicial, porque interrompe o processo nutricional dos discos e pode provocar degeneração dos mesmos.

OLIVER et al. (1998) cita que os dois componentes básicos do disco são o anel fibroso (parte externa) e o núcleo pulposo (parte interna) como mostra a figura 49.

O anel fibroso é uma estrutura composta, consistindo em camadas concêntricas ou lamelas de fibras colágenas, encapsulando o núcleo pulposo, e um gel proteoglican, o qual une as fibras colágenas e lamelas firmemente, prevenindo sua deformação através de torções (figura 50). As fibras são paralelas entre si e a maioria delas corre

obliquamente entre duas vértebras, dispendo-se em direções opostas nas lamelas adjacentes.

O núcleo pulposo é um gel semifluído, compreendendo 40-60% dos disco. Ao nascimento, o gel consiste de material mucóide com poucas células notocordiais e é distinto do anel circunvizinho. Após a primeira década, o material mucóide é gradualmente substituído por fibrocartilagem, passando a haver menor distinção entre ele e o anel. Sendo fluído, o núcleo pode ser deformado sob pressão, sem redução em seu volume. Esta propriedade essencial capacita-o tanto a se acomodar ao movimento quanto a transmitir algo da carga compressiva de uma vértebra a outra.

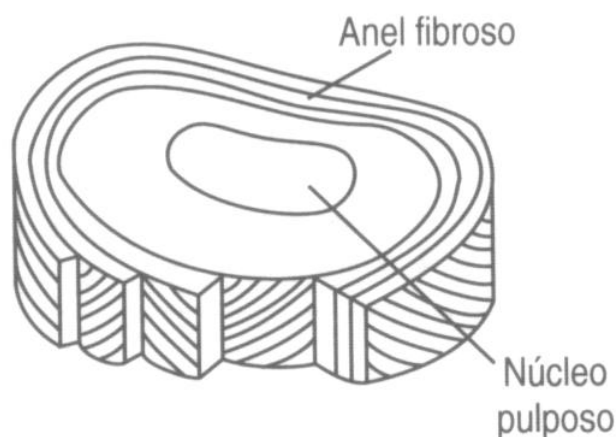


Figura 49– Seção transversa de um disco  
Fonte: OLIVER (1998)

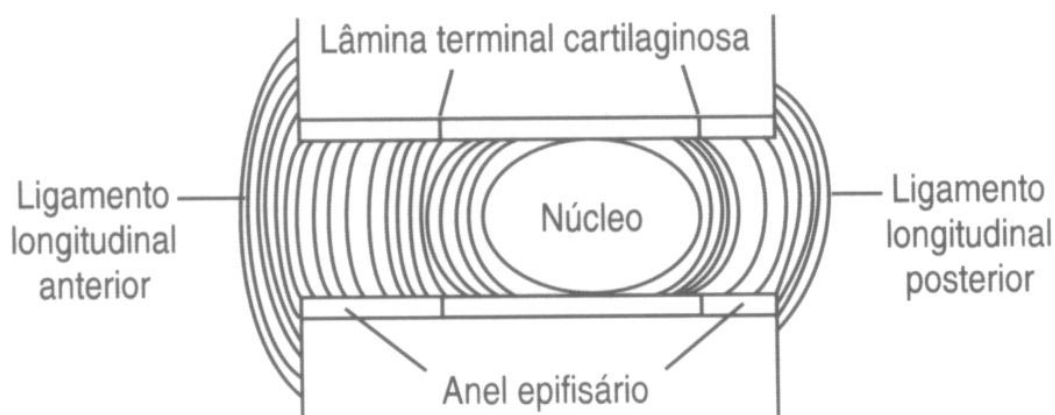


Figura 50– Detalhe da inserção das fibras anulares  
Fonte: OLIVER (1998)

Segundo COUTO (1995), o amortecimento é primordialmente uma função do núcleo pulposos. Esse componente do disco intervertebral tem a composição aproximada de uma gelatina, e quando as pressões incidem superiormente, inferiormente ou mesmo lateralmente, são amortecidas radialmente.

O autor salienta que o disco intervertebral é um dos pontos fracos do organismo (figura 51). Após a idade de 20 anos, a artéria que o nutre se oblitera e a nutrição do disco passa a ser por embebição a partir dos tecidos vizinhos. O disco passa a se comportar como uma esponja, que sob pressão, tem seu conteúdo líquido esvaziado e sem pressão, aspira líquidos a partir dos tecidos vizinhos.

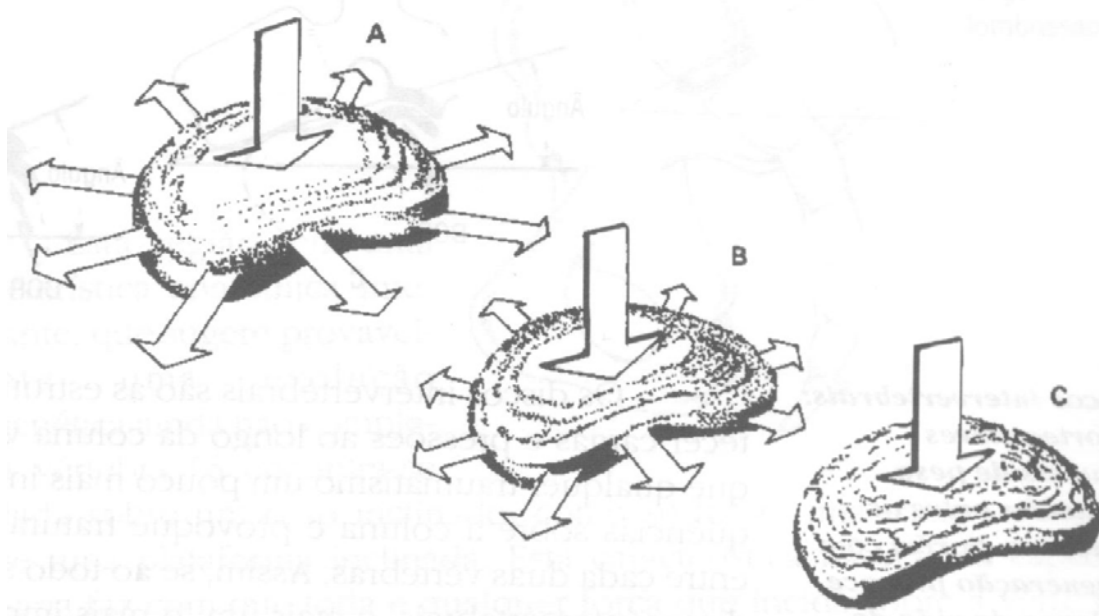


Figura 51 – (A) função normal do disco. Com a degeneração, o disco perde a propriedade de distribuir radialmente as forças que incidem sobre ele (B e C).  
Fonte: COUTO (1995).

FINOCCHIARO (1978) salienta que os discos intervertebrais da região lombar tem excepcional importância na infelizmente do trabalho porque 94,03% das lesões da coluna se localizam nesse segmento. Este fato está relacionado com os seguintes dados:

- 1) Na posição de pé, dois terços do peso do corpo recaem sobre a junção da coluna lombar e osso sacro, à qual se articula;
- 2) O centro de gravidade do corpo humano se encontra ao nível lombossacro.

### 3.3.1 A pressão intradiscal

Segundo OLIVER et. al. (1998), há sempre uma pressão de aproximadamente  $0,7\text{c}\backslash\text{kg}/\text{cm}^2$  dentro dos discos intravertebrais, mesmo quando não estão sendo submetidos à carga. Este estado “pré-tensional” provê o disco com alguma estabilidade. Isto é devido ao efeito compressivo dos ligamentos amarelos, os quais consistem principalmente de fibras elásticas e que estão a uma certa distância do centro de moção do disco. Quando este é sujeito a carga externa, tal como a do peso do corpo, esta pressão remanescente eleva-se. A sobrecarga irá variar dependendo de fatores como a posição do corpo (devido aos efeitos da força da gravidade e concentração muscular) e na dependência de um peso estar ou não sendo levantado, se está sendo carregado nas mãos ou sobre o dorso. Quando uma carga vertical é aplicada a um disco, a pressão no núcleo é 50% mais alta que aquela aplicada externamente. A tensão vertical no anel fibroso foi calculada em 50% da carga externa aplicada por unidade de área, enquanto a força de tensão tangencial foi de 4-5 vezes a carga externa aplicada.

A pressão intradiscal também se eleva simplesmente pela flexão do segmento móvel, quer esteja ou não sofrendo a ação de cargas, o que é surpreendente, uma vez que seu volume permanece o mesmo. Em estudos efetuados sobre tipos de autópsias - o autor cita o trabalho de NACHEMSON (1964) - quando os discos eram inclinados para frente em  $8^\circ$ , a pressão intradiscal era aumentada em  $1,5\text{kg}/\text{cm}^2$ , o que corresponde a aproximadamente 20kg de carga externa. Este aumento é o mesmo, qualquer que seja a carga suportada pelo disco e é, por isto, mais significativo proporcionalmente para pequenas cargas do que para maiores. Isto pode também ser significativo quando se concentra o efeito de exercícios de “flexão passiva” no decúbito supino, durante o tratamento de pacientes com desordens discais. Em média, um disco fletido em  $5,5^\circ$  apresenta uma pressão nuclear 50% maior que um disco estendido em  $3^\circ$

O autor cita experimentos pelos quais se mediram as pressões intradiscasais nos discos lombares do segundo ao quarto, com os indivíduos em várias posições e executando diferentes exercícios (Figuras 52 e 53).

#### Mudanças relativas na pressão (ou carga) no 3º disco lombar

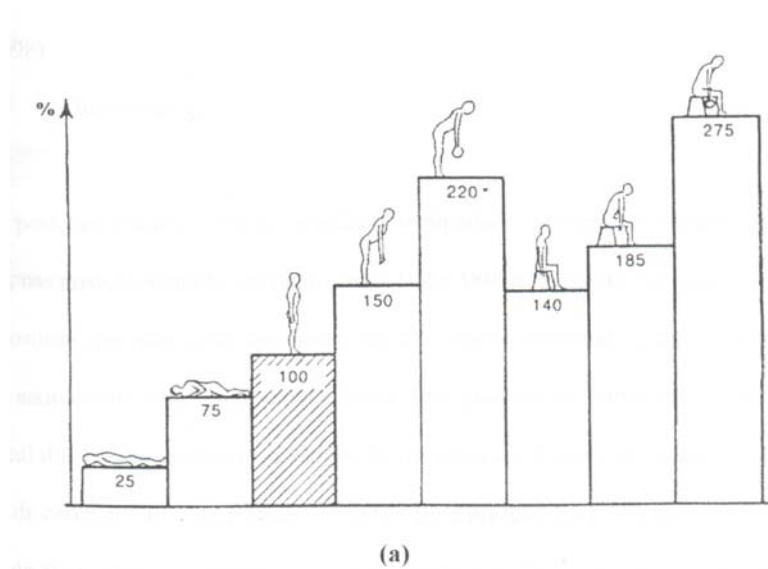


Figura 52- (a) em várias posições  
Fonte: OLIVER et al.(1990)

#### Mudanças relativas na pressão (ou carga) no 3º disco lombar

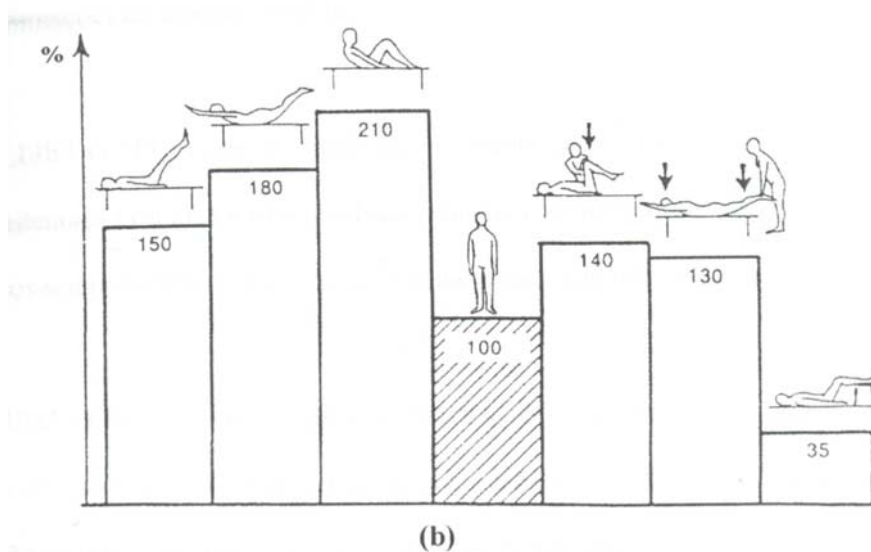


Figura 53 - (b) Em vários exercícios de fortalecimento muscular.  
Fonte: OLIVER et al. (1998).

Cumprе ressaltar que a relação entre diferentes posições é de maior significado que os valores absolutos tomados em si mesmo.

Das três posições testadas – em pé, sentada e reclinada -, as pressões intradisciais foram mais elevadas na posição sentada, variando entre 100 e 180kg. Existem muitas outras posturas que podem ser assumidas durante a posição sentada, e a pressão intradiscal varia de acordo com elas. Estas serão consideradas, juntamente como efeito sobre a pressão intradiscal dos braços de alavanca e o uso de um encosto. Foi achado um acréscimo na pressão de cerca de 30%, da posição em pé ereta, sendo registrados valores de 80-150kg. Novamente, na inclinação anterior de 20° seguiu-se de aumento da pressão intradiscal.