

## O Cone Terminal da Medula e a Cauda Equina: Anatomia para o Anestesiologista \*

Edmundo Zarzur, TSA<sup>1</sup>

Zarzur E - The Conus Medullaris and the Cauda Equina. Anatomy for the Anesthesiologist

Lumbar segments of vertebral columns were dissected in 10 human cadavers to identify anatomic features of practical importance in the performance of spinal anesthesia. The main purpose of the study was to describe the anatomy of the conus medullaris and of the cauda equina viewed from the anterior aspect.

KEY WORDS: ANATOMY: conus medullaris, cauda equina; ANESTHETIC TECHNIQUES, Regional: spinal

A anestesia subaracnóidea é um método bem estabelecido utilizado nos mais variados tipos de cirurgias. Entretanto, a literatura anestésiológica tem dedicado pouca atenção a respeito da anatomia do cone terminal da medula e da cauda equina.

Lesões neurológicas podem resultar de uma punção lombar brusca ou da injeção de uma solução anestésica imprópria.

Laminectomias de cadáveres formolizados, realizadas para esclarecer detalhes anatômicos, fornecem uma visão parcial do aspecto posterior do cone terminal da medula e da cauda equina.

O objetivo deste trabalho é divulgar os resultados das disseções de colunas vertebrais de cadáveres frescos e descrever detalhes anatômicos do cone terminal da medula e da cauda equina, vistos por seu aspecto anterior.

### METODOLOGIA

As disseções foram feitas em 10 segmentos lombares das colunas vertebrais de cadáveres frescos, sem alterações dos tecidos ósseo e nervoso<sup>1</sup>. Suas

\* Trabalho realizado no Departamento de Anatomia Patológica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

<sup>1</sup> Chefe do Serviço de Anestesiologia do Hospital Cristo Rei-SP

Correspondência para Edmundo Zarzur  
Praça Carlos Gomes 107  
01501 São Paulo - SP

Apresentado em 06 de abril de 1992  
Aceito para publicação em 19 de maio de 1992

1992, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

idades variaram de 28 a 50 anos, os pesos entre 65 e 90 kg e as alturas entre 1,60 m e 1,80 m.

Os segmentos lombares foram retirados em monobloco. Após a eliminação dos planos paravertebrais por disseção e secção dos pedículos, foram obtidas duas peças: a anterior que foi desprezada, formada pelos corpos vertebrais com seus pedículos e discos intervertebrais, e a posterior, contendo os processos transversos, articulares e espinhosos com seus ligamentos, as lâminas vertebrais com os ligamentos amarelos e o saco dural com seu conteúdo. A abertura do saco dural mostra o cone terminal da medula com as raízes nervosas descendo verticalmente para formarem a cauda equina.

As peças foram fotografadas ao lado de uma régua milimetrada.

### RESULTADOS

Com a abertura do saco dural ficaram expostos o aspecto anterior do cone terminal da medula evidenciado por seu sulco mediano anterior, as raízes da cauda equina descendo verticalmente até atingirem os respectivos forames intervertebrais, os volumosos gânglios das raízes nervosas dorsais e as raízes nervosas com seus diâmetros aumentando de L1 a L5. Figura 1.

### DISCUSSÃO

A porção inferior da medula, denominada cone terminal, acaba em L1-2. Continua-se em direção caudal pelo *filum terminale*, porção atrófica da medula privada de qualquer função e que termina na ex-

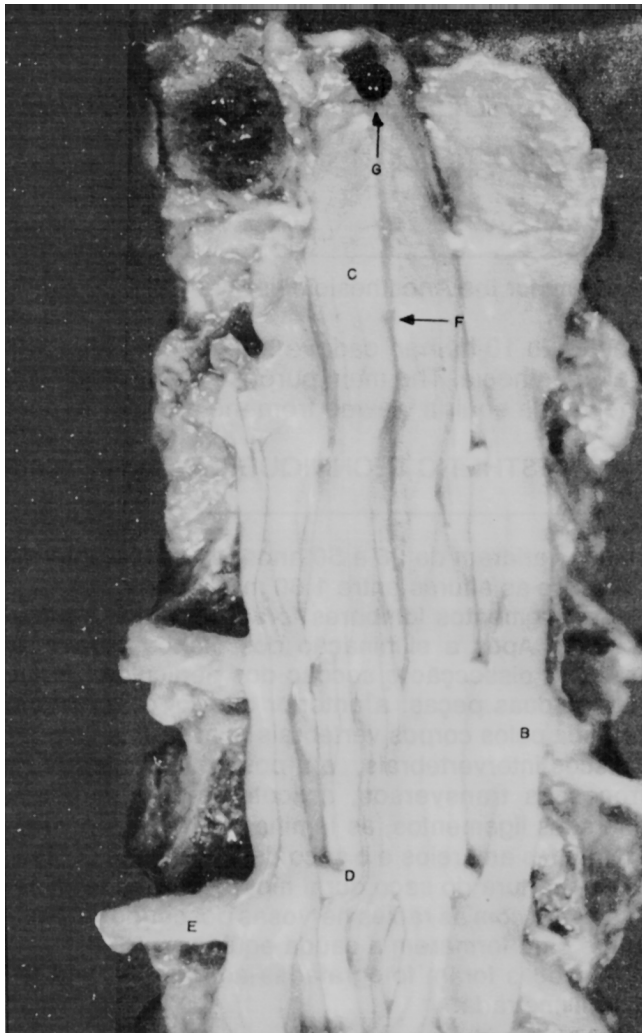


Fig 1- Aspecto anterior do cone terminal da medula e da cauda equina.

A - Pedículo; B - Dura-Máter; C - Cone terminal da medula; D - Raiz nervosa dorsal da cauda equina; E - Gânglio da raiz dorsal; F - Sulco mediano anterior da medula; G - Cabeça de vidro de um alfinete usado para a fixação da medula espinhal.

tremidade do sacro. As raízes dos nervos lombares, sacrais e coccigianos, com diâmetros variando entre 0,5 e 2,5 mm, descem verticalmente no canal vertebral em torno do cone terminal e do *filum terminale* para atingirem os respectivos forames intervertebrais<sup>2</sup>. Forma-se assim um grosso feixe composto das raízes de todos os nervos situados abaixo da primeira vértebra lombar e que com o nome de cauda equina é responsável pela inervação da pelvis e dos membros inferiores.

Em L2-3 40 raízes nervosas com suas arteríolas preenchem o saco dural, situando-se, as mais distantes, a menos de 12 mm do corpo vertebral. Isto invalida a afirmação de que flutuam no liquor e des-

lizam e se afastam da ponta da agulha sem sofrerem lesão devido a punção<sup>4</sup>.

Cada raiz nervosa é acompanhada por uma arteríola, responsável por sua nutrição, contribuindo também para o suprimento sanguíneo da medula espinhal. Entre T8-9 e L2-3, uma grande artéria radicular anterior, a artéria de Adamkiewicz, é a principal fornecedora de sangue para a porção inferior da artéria espinhal anterior.

Estas informações anatômicas podem ter implicações para várias técnicas de bloqueios subaracnóides.

O traumatismo do tecido nervoso é acompanhado de dor e, por este motivo, não se deve avançar a agulha ou o cateter quando o paciente refere dor ou apresenta qualquer manifestação de mal estar. Breves parestesias provocadas pela ponta da agulha são indicativas de que a raiz nervosa está sendo empurrada de encontro ao ligamento longitudinal posterior, o que torna obrigatório o recuo da agulha e a mudança de sua direção, antes de novo avanço. O bisel deve ser orientado paralelamente às fibras da duramáter e das raízes nervosas, com o objetivo de separá-las e não cortá-las.

A dor, sinal de advertência, inexistente quando o paciente encontra-se sob anestesia geral o que torna imprudente realizar uma punção subaracnóidea com o paciente adormecido.

Punções bruscas executadas em L2-3 podem lesar e até seccionar uma ou várias das 40 raízes nervosas aí presentes. A secção de uma raiz dorsal não causa anestesia segmentar completa devido a superposição de áreas de distribuição dos nervos espinhais adjacentes.

As conseqüências da lesão de uma raiz ventral são diferentes, pois a maioria dos músculos longos é suprida por diversas raízes adjacentes; a lesão de uma raiz nervosa ventral isolada pode produzir diversos graus de paresia muscular e de atrofia, de acordo com a relação existente entre o músculo e a raiz comprometida. Com algumas lesões de raízes isoladas a paresia é negligenciável devido a existência de inervação mais importante de outros segmentos da medula. Com o decorrer do tempo há uma hipertrofia compensadora de outros segmentos musculares dando a falsa impressão de regeneração da raiz nervosa seccionada.

O risco de traumatismo direto da medula é remoto quando a punção é feita em L2-3, pois neste local a ponta da agulha estará a mais ou menos 3 cm abaixo do cone terminal da medula (Figura 1). Esta também é a razão pela qual não se deve introduzir um cateter por 3 ou mais cm porque, além de poder lesar diretamente a medula, faz com que o mesmo tecido nervo-

so receba doses repetidas da solução anestésica durante a técnica do bloqueio subaracnóideo contínuo.

A solução usada em dose única deve ser considerada muito concentrada e imprópria para o bloqueio subaracnóideo contínuo e talvez esta seja a explicação da ocorrência de síndrome da cauda equina em pacientes após bloqueios subaracnóideos contínuos<sup>5</sup>.

Concluindo, o conhecimento de detalhes anatômicos do cone terminal da medula e da cauda equina possibilita a realização de bloqueios subaracnóideos mais seguros.

As punções devem ser feitas com avanço lento da agulha, com seu bisel orientado paralelamente em relação às fibras longitudinais da dura-máter e da raiz nervosa.

Para os bloqueios subaracnóideos contínuos o cateter deve ser introduzido apenas 1 a 2 cm no espaço subaracnóideo, e as soluções utilizadas deveriam ser de menor concentração para evitar possíveis complicações neurológicas.

Zarzur E -O Cone Terminal da Medula e a Cauda Equina. Anatomia para o Anestesiologista

Segmentos lombares das colunas vertebrais de 10 cadáveres frescos foram dissecados, com o objetivo de descrever detalhes anatômicos de valor para a realização da anestesia subaracnóidea. Os detalhes anatômicos do cone terminal da medula e da cauda equina, vistos pelo seu aspecto anterior, foram fotografados e descritos.

UNITERMOS: Cone terminal da medula, cauda equina; TECNICA ANESTÉSICA: Regional, subaracnóidea

Zarzur E - El Cono Terminal de la Médula y la Cola de caballo. Anatomia para el Anestesiólogo

Fueron disecados los segmentos lombares de las colunas vertebrates de 10 cadáveres frescos; con la finalidad de describir detalles anatómicos de valor para la realización de la anestesia subaracnóidea. Los detalles anatómicos del cono terminal de la médula y la cola de caballo, observados desde su aspecto anterior, fueron fotografiados y descritos.

#### AGRADECIMENTOS:

Ao Prof Thales de Brito e ao Dr Carlos Pereira Parsloe por seus valiosos comentários, observações durante os estudos e colaboração do manuscrito.

#### REFERÊNCIAS

01. Zarzur E - Anatomic studies of human lumbar ligamentum flavum. *Anesth Analg*, 1984; 63:499-502.
02. Schalow G - The problem of cauda equina nerve root identification. *Zentbl Neurochir*, 1985; 46:322-330.
03. Dixon AK - Who has most epidural fat? Information from computed tomography. *Brit J Radiol*, 1986; 59:475-480.
04. Frey R, Hügin W, Mayhofer O - Tratado de Anestesiologia. Salvat Editores - Barcelona, 1961; 254.
05. Rigler ML, Drasner K, Krejcie TC, Yelich SJ, Scholnich FT, DeFontes J, Bohner D - Cauda equina syndrome after continuous spinal anesthesia. *Anesth Analg*, 1991; 72:275-281.