

## LÍQUIDO CEFALORRAQUIDIANO – O QUE O ANESTESISTA DEVE SABER

## CEREBROSPINAL FLUID – WHAT THE ANESTHETIST SHOULD KNOW

*Gabriel Cangussu Fonseca<sup>1</sup>, Tiago Caneu Rossi<sup>2</sup>*

### RESUMO

A punção lombar é procedimento feito desde 1881 e é o principal meio de manipulação do espaço subaracnóideo e do líquido cefalorraquidiano (LCR), sendo a única forma utilizada na prática anestésica para alcançar a interrupção temporária da transmissão dos impulsos nervosos oriundos da medula, através da injeção de anestésicos locais apropriados (raquianestesia). Devido à grande frequência com que essa técnica anestésica é realizada, não é incomum o profissional se deparar com o refluxo de líquido de aspecto não habitual, ou seja, diferente do aspecto de “água de rocha”. Quando tal situação ocorre, na maioria das vezes se impõe certo temor ao anestesiológico diante de uma possível patologia desconhecida e das possíveis causas dessa anormalidade, que eventualmente podem conferir contra-indicação à técnica anestésica proposta. Este trabalho de revisão tem como objetivo relatar os novos conhecimentos em relação a fisiologia do LCR e descrever os aspectos do LCR que podem ser obtidos durante uma punção raquidiana.

**Palavras-chave:** Líquido Cefalorraquidiano; Anestesiologia; Punção Espinal.

---

1. Médico Anestesiológico, residência médica em Anestesiologia pelo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG – Brasil e Sociedade Brasileira de Anestesiologia.

2. Médico especializando em Anestesiologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG – Brasil.

### Correspondência

Gabriel Cangussu Fonseca. Rua Tocantins, nº65. Cond. Castanheiras, Setor Tropical. Redenção – Pará.

E mail: gcfonseca1989@gmail.com

#### ABSTRACT

Lumbar puncture is a procedure performed since 1981 and is the main means of manipulation of the Subarachnoid Spine and Cerebrospinal Fluid being the only form used in anesthetic practice to achieve the temporary interruption of the transmission of nerve impulses originating from the spinal cord, through the injection of local anesthetics (Spinal anesthesia). Due to the high frequency of this anesthetic technique, it is not uncommon for the professional to have a non-habitual spinal fluid reflux, that is, different from the "rock water" aspect. When such a situation occurs, there is often a certain fear of the anesthesiologist in the face of a possible unknown pathology and the possible causes of this abnormality, which may eventually contraindicate the proposed anesthetic technique. This review work aims to report new knowledge regarding the physiology of CSF and to describe the aspects of CSF that can be obtained during a spinal puncture.

**Keywords:** Cerebrospinal Fluid, Anesthesiology, Spinal Puncture.

## INTRODUÇÃO

A técnica da punção lombar foi realizada pela primeira vez em 1881 pelo médico alemão Heinrich Irenaeus Quincke. Foi utilizada desde o início com propósitos terapêuticos e diagnósticos através da análise do líquido cefalorraquiano, no tocante à doenças do SNC tais como meningites e a esclerose múltipla<sup>1,2</sup>. O reconhecimento pela autoria da primeira anestesia raquidiana ainda gera debates no meio acadêmico. Em 16 de agosto de 1898 o cirurgião alemão August Karl Bier, utilizou uma agulha longa idealizada por Quincke e injetou 3mL de cocaína a 0,5% no espaço subaracnóideo de um paciente de 34 anos, submetido à exérese de tumor de origem tuberculosa no joelho, na Clínica Cirúrgica Real de Kiel, na Alemanha<sup>3,4</sup>. Entretanto, em 1885, James Leonard Corning, avaliou a ação da cocaína via espinhal como terapia para problemas neurológicos. Foi realizada administração de cocaína via espinhal em um paciente neurológico, porém sem efetividade de bloqueio como observado antes por Bier<sup>5</sup>. Após, uma revisão dos artigos originais, concluiu-se que a injeção de Corning foi epidural, recaindo sobre Bier o mérito por ter sido de fato o primeiro a realizar uma raquianestesia<sup>6</sup>.

Atualmente, a técnica da raquianestesia é resultado da sistematização francesa, cujo grande responsável foi o cirurgião francês Theodor Tuffier. Ele preconizou a utilização do bloqueio sob condições assépticas e estabeleceu que a linha imaginária traçada entre as duas cristas ilíacas permitia localizar o espaço L3-L4<sup>7</sup>. Tuffier também foi o primeiro a preconizar que as soluções anestésicas não fossem injetadas até o gotejamento do líquido, pois se entende que ocorra a eliminação de parte da flora bacteriana através do refluxo do deste líquido.

A literatura nacional e internacional apresenta diversos artigos sobre a raquianestesia, evidenciando suas indicações, contraindicações e complicações no contexto anestésico. Contudo a literatura é escassa quanto à ocorrência da punção raquidiana seguida por aparecimento de líquido de características anômalas como: líquido amarelo citrino, xantocrômico ou hemático.

## **REVISÃO DE LITERATURA**

### **O Líquor**

O Líquido cefalorraquidiano é uma solução complexa feita essencialmente 99% de água e contendo uma matriz de moléculas incluindo eletrólitos, proteínas, glicose, neurotransmissores, nucleotídeos cíclicos, aminoácidos, entre muitas outras<sup>8</sup>. Foi descrito em 1764 por Domenico Cotugno e é considerado o terceiro principal fluido biológico, preenchendo os ventrículos, espaço subaracnóideo do crânio e canal medular<sup>8,9</sup>.

Seu aspecto normal é límpido, transparente e incolor, denominado aspecto de “água de rocha”. Pode ser xantocrômico em pacientes com até 30 dias de vida, devido a imaturidade da barreira hematoencefálica e os frequentes níveis elevados de bilirrubina e proteínas nessa faixa etária.

Tem como função principal proteger o encefalo dentro de sua caixa óssea – o cérebro e o LCR têm parecida gravidade específica (uma diferença de 4%), de forma que o cérebro simplesmente flutua no fluido<sup>10</sup>. Acumula também importante papel na distribuição de nutrientes para o tecido nervoso e remoção de resíduos metabólicos.

A composição fisiológica do líquido deve ser de conhecimento do médico pois, na ocorrência de punção com líquido de aspecto não usual, as alterações referentes à sua bioquímica e celularidade guiarão o profissional e toda equipe médica na busca pelo diagnóstico correto, e identificação da patologia de base responsável pela descaracterização do LCR (tabela 1).

**Tabela 1 - Composição fisiológica do líquido.**

<b>Componentes</b>	<b>Valores Normais</b>
Albumina	10 – 30 mg/dl
Cálcio	2.1-2.7 mEq/L
Cloro	115-130 mEq/L
Glicose	50 - 80
Lactato	9 -26 mg/dL
Contagem de Leucócitos	
Adultos	0-5 células mononucleares / mL
Neonatos	0-30 células mononucleares / mL
Contagem diferencial de Leucócitos	
Adultos	
linfócitos	60 % +/- 20%
monócitos	30% +/- 15%
neutrófilos	2% +/- 4%
Neonatos	
linfócitos	20% +/- 15%
monócitos	70% +/- 20%
neutrófilos	4 +/- 4%
Proteínas Totais	15- 45 mg/dL
Adultos acima de 60 anos	15- 60 mg/dL
Neonatos	15-100 mg/ dL

Fonte: KJELDSBERG; KNIGHT, 1992<sup>11</sup>.

O volume de líquido no adulto é de aproximadamente 100 a 160 ml e é produzido a uma taxa de 20 a 25 mL/h. Conseqüentemente o volume total de líquido é renovado a cada 6 a 8 horas. Em neonatos esse volume representa de 10 a 60 ml. Classicamente, existe a compreensão de que 80% do líquido é produzido por ultrafiltração do plasma no plexo coroide dentro dos ventrículos laterais e no teto do III e IV ventrículos. Este circula unidirecionalmente através do espaço subaracnóideo para finalmente ser absorvido nas vilosidades aracnoideas no seio sagital superior e/ou dentro da via linfática nas bainhas perineurais dos nervos espinhais e cranianos<sup>12,13</sup>. Estudos recentes, no entanto, sugerem que a fisiologia do líquido compreende não apenas um fluxo direcionado, mas também um movimento pulsátil que vai e vem através de todo o cérebro com o fluido local sendo trocado entre sangue, líquido intersticial e líquido. Dessa forma existiria uma troca de fluido

contínua e bidirecional na barreira hematoencefálica mantendo uma taxa de fluxo, a qual excede a produção no plexo coroide. Nesse contexto ganha importância o significado dos espaços de Virchow Robin. Anatomicamente, se referem a espaços histologicamente bem definidos, os quais circundam os vasos sanguíneos quando estes adentram a partir do espaço subaracnoide do tecido cerebral<sup>13,14</sup>. A circulação do LCR ao redor dos plexos venosos, penetrando a partir do espaço subaracnoideo em direção aos espaços de Virchow Robin, fornecem ambos uma via de drenagem para o *clearance* de moléculas inúteis ao cérebro e um lugar de interação sistema imune sistêmico com o do cérebro. Bulat et. al<sup>12</sup>, formularam a hipótese que o líquido é formado pela filtração de água através das paredes dos capilares arteriais no SNC. A filtração da água a partir das paredes dos capilares arteriais gera uma contrapressão osmótica que leva a reabsorção de água para microvasos cerebrais (ex. capilares venosos e veias pós capilares)<sup>13</sup>. No entanto é importante lembrar que os novos conceitos propostos também são desafiados pela falta de dados que apoiam tais hipóteses. O modelo tradicional como conhecemos não se encontra invalidado, porém urge através de novos estudos uma re-interpretação do tema. Por exemplo, a descoberta de aquaporinas e outros transportadores de água, todos altamente seletivos para moléculas de água implicam que a quantidade de troca através das barreiras capilares são demasiadamente subestimadas pelos estudos tradicionais. Também, se opondo à visão clássica de que drogas injetadas no espaço subaracnoideo serão lavadas dentro de pouco tempo sem alcançar o tecido cerebral, recentes descobertas demonstraram que medicações, após injeção intratecal podem muito bem serem transportadas através de todo cérebro<sup>13</sup>.

## **DISCUSSÃO**

São muitas as patologias que envolvem o Sistema Nervoso Central e implicam na alteração do aspecto do Líquor. Esta revisão elencou as possíveis anormalidades de aspecto que podem ser encontradas após uma punção lombar e as associou às suas prováveis causas, criando condições que facilitem, a partir da etiologia provável, tanto o diagnóstico e tratamento da causa base da patologia do doente quando a decisão a respeito do prosseguimento do ato anestésico. O aspecto da amostra pode ser definido como límpido, xantocrômico / amarelo citrino,

hemático, hemorrágico, turvo (ligeiramente turvo, turvo e turvo-leitoso). De forma geral, o aspecto do líquido não determinado somente pela coloração, também, pela proporção entre o número de células, concentração de proteínas, número de hemácias e a existência de microrganismos em suspensão.

### **Xantocrômico / Amarelo Citrino**

A xantocromia, na maior parte das vezes é resultado da elevação de proteínas no LCR, especialmente acima de 200 mg/dL podendo chegar a 5000 mg/dL. Uma condição causadora desse aumento é a Síndrome de Pseudo-Froin, caracterizada por estase do LCR distal a um estreitamento do canal medular, podendo ser devido a compressões por tumores e abscessos peridurais, ou até mesmo hérnias discais com compressão do canal medular. Tal aspecto pode ser resultado da degradação da hemoglobina em bilirrubina que acontece após 10 horas do início de uma Hemorragia Subaracnóidea. Finalmente, também pode decorrer da translocação de células inflamatórias oriundas de um processo infeccioso peridural em direção ao espaço subaracnóideo. Em recém-nascidos, principalmente os prematuros, é comum observar xantocromia, em virtude da imaturidade da função hepática.

### **Hemático**

Um líquido com coloração avermelhada, porém diluída e às vezes até com certa transparência se enquadra nesse aspecto. Na maioria das vezes ele aparece quando ocorre acidente de punção, ou seja, quando a agulha perfura algum vaso no trajeto ou passa pelas adjacências de uma coleção de sangue próximo ao vaso lesado previamente. Entre os procedimentos utilizados para distinguir um acidente de punção de uma hemorragia subaracnóide pode-se lançar mão do método dos três tubos, colhendo-se a amostra em três tubos consecutivos (tabela 2).

EXAME LCR	HEMORRAGIA SUBARACÓIDE	PUNÇÃO TRAUMÁTICA
Aspecto	Semelhante nos três tubos	Menos intenso no último tubo
Sobrenadante	Eritrocômico/xantocômico	Incolor
Contagem de Hemáceas	Semelhante nos três tubos	Variável nos três tubos

Fonte: REIS et al, 1980<sup>15</sup>.

## **Hemorrágico**

Conceitualmente todo líquido hemorrágico também é um líquido de aspecto hemático, contudo, diferentemente deste, um “líquor hemorrágico” resulta de um aumento considerável de eritrócito no LCR. A condição mais associada com esse evento é a hemorragia subaracnoidea e deve sempre ser lembrada. Os métodos para diferenciação entre líquido hemático e líquido hemorrágico já foram descritos acima.

## **Turvo**

Uma amostra com líquido de aspecto turvo ou opaco é uma amostra que não deixa dúvidas. Não se observa transparência. Na maioria das vezes está relacionado à meningites ou condições que levam a alta concentração de imunoglobulinas no sistema nervoso central como Esclerose Múltipla e Encefalite Esclerosante Subaguda. Na vigência de uma meningite, esse aspecto surge como consequência do aumento importante na celularidade (301 a 600 células/mcL) associada também a um aumento na concentração de proteínas e a presença de microorganismos. Pode ser distinguido em ligeiramente turvo, quando a quantidade de células varia entre 46 a 300 /mcL. Em certos casos o fluido cerebral pode ainda apresentar uma característica purulenta, ou que aponta um processo infeccioso bacteriano grave mais avançado. O líquido que adquire um aspecto turvo leitoso sugere presença de lipídios.

## **Pseudo-Líquor**

Fluidos com esse aspecto, a princípio podem confundir o anestesista em virtude de sua aparência frequentemente límpida e transparente. Enquadram-se na nomenclatura proposta como Pseudo-líquor aspectos semelhantes (límpidos, incolores) obtidos de “punção raquidiana”, porém não provenientes do espaço sub-aracnóideo e portanto devem ser diferenciados do LCR. São esses: Líquido de sinóvia (articulações entre os arcos vertebrais) e líquido intersticial oriundo de edema tecidual.

## **CONCLUSÃO**

Fica evidente, a partir da literatura já existente há décadas e também de novos trabalhos a cerca da fisiologia liquórica que o conhecimento e a expertise a respeito do assunto são imprescindíveis na prática do anesthesiologista. Tendo em vista a necessidade de manipulação do Líquor por este profissional para a realização de uma raquianestesia, muitas vezes, o mesmo fará diagnósticos de anormalidades no fluido principalmente a partir da coleta (refluxo) de líquido com aspecto não habitual. O anestesista deve ter a perícia e o domínio de tudo que envolve o espaço sub-aracnóideo para, a partir de uma anormalidade liquórica coletada, elencar hipóteses diagnósticas apropriadas e principalmente decidir sobre o prosseguimento do ato anestésico, visando o bem estar e a segurança do paciente. Ressalta-se que é fundamental a solicitação de outros especialistas como um neurologista para fortalecer o processo de investigação da causa e também na tomada de decisão.

## **REFERÊNCIAS**

1. Sempere AP, Berenguer-Ruiz L, Lezcano-Rodas M, Mira-Berenguer F, Waez M. "Lumbar puncture: its indications, contraindications, complications and technique". *Revista de neurologia*. 2007;45(7):433–436.
2. Roos KL. Lumbar puncture. *Semin Neurol*. 2003;23(1):105-114.
3. Vale NB. Centenário da raquianestesia cirúrgica. *Rev Bras Anesthesiol*. 1998;48(6):507-520.

4. Bier AKG, Von Esmarch JFA. Versuche über Cocainisierung des Rückenmarkes. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. 1899;51(1):361-369.
5. Marx G. The first spinal anesthesia: Who deserves the laurels? Reg Anesth. 1994;19(6): 429-430.
6. Bier AKG, Experiments in cocainization of the spinal cord, 1899. In: Faulconer A, Keys TE (trans), eds. Foundations of Anesthesiology. Springfield, IL: Charles C Thomas; 1965:854.
7. Tuffier TH. Lanalgésie chirurgicale voie rachidienne, Paris;1901.
8. Pearce JMS. Cotugno and cerebrospinal fluid. "Cotugno and cerebrospinal fluid". J. Neurol. Neurosurg. Psychiatr. England. 2004;75(9):1299.
9. Di Ieva A, Yaşargil MG. Liquor cotunnii: the history of cerebrospinal fluid in Domenico Cotugno's work. Neurosurgery. 2008;63(2):352-358.
10. Guyton AC, Hall JE. Tratado de Fisiologia Médica. 11ª ed. Rio de Janeiro, Elsevier Ed., 2006.
11. Kjeldsberg C, Knight J. Body Fluids: laboratory examination of cerebrospinal, seminal, serous & sinovial fluids. American Society of Clinical Pathologists; 3a ed. Chicago, 1992.
12. Bulat M, Lupret V, Oreskovic D, Klaric M. Transventricular and transpial absorption of cerebrospinal fluid into cerebral microvessels. Coll Antropol. 2008;32(1):43-50.
13. Brinker T, Stopa E, Morrison J, Klinge P. A new look at cerebrospinal fluid circulation. Fluids and Barriers of the CNS. 2014;11(10):1-16.
14. Henry-Feugeas MC, Idy-Peretti I, Baledent O, Poncelet-Didon A, Zannoli G, Bittoun J, Schouman-Claeys E. Origin of subarachnoid cerebrospinal fluid pulsations: A phase-contrast MR analysis. Magn Reson Imaging. 2000;18(4):387-395.
15. Reis JB, Bei A, Reis Filho JB. Semiologia do LCR, Líquido Cefalorraquidiano. Ed Sarvier, SP, 1980.