

سوخت وساز و گردش خون در مغز

مغز = ۲٪ وزن بدن (۱۵۰۰) = ۲۰٪ اکسیژن کل
(مغز نواد ۱۵۰٪)

۱۰۰ g آب مغز ← ۵۵ ml خون ← بخش خفیه شیره شیره

فصل دوم جریان خون مغز = حیات استراحت = ۱۵٪ برون ده قلب
(حفظ حجم، دفع، برون ده قلب، مغز، حیات)

سوخت و ساز یاخته های عصبی

عوامل مغز { $O_2 \downarrow$, $CO_2 \uparrow$, $H^+ \uparrow$ }
↑ قوت محرکه و بالایش میزان جریان

ذخیره اکسیژن و مواد غذایی در سلولهای عصبی بسیار کم و مصرف اکسیژن در مغز و نیاز نورونها به خون نسبتاً زیاد است. با اینکه مغز فقط دو درصد وزن بدن را تشکیل می دهد مصرف کننده تقریباً بیست درصد کل اکسیژن مصرفی بدن است و این رقم در مغز نوزادان به پنجاه درصد می رسد.

گردش خون در مغز

انشعابات رگهای خونی و تعداد مویرگها در بافت مغز بسیار زیاد است به طوری که هر صد گرم بافت مغز به طور متوسط در هر دقیقه در حدود ۵۵ سیلی لیتر خون دریافت می کند. میزان خون در بخشهای خاکستری مغز بیش از نواحی سفید آن است؛ ولی در مجموع مغز فرد بالغ، در حال استراحت در حدود پانزده درصد برون ده قلب را به خود اختصاص می دهد. جریان خون در مغز همواره مقدار تقریباً ثابتی را در همه نواحی آن برقرار می دارد؛ ولی میزان خون هر ناحیه از بافت مغز تا حدی با فعالیت آن ناحیه نیز بستگی دارد. افزایش فعالیت بخشی از مغز، با واسطه عوامل موضعی حاصل از سوخت مواد، مانند کاهش اکسیژن و افزایش دی اکسید کربن و آیدروژن باعث افزایش قطر رگهای آن ناحیه و بالا رفتن مقدار خون آن می شود. در هنگام بالا رفتن فعالیت عصبی، مقدار خون در کل مغز تغییر محسوس نمی کند. قرار داشتن مغز در حفره بسته جمجمه مانع این افزایش می شود. باید توجه داشت که مقدار خون و مایع مغزی - نخاعی در حفره بسته جمجمه باید همواره ثابت بماند تا از افزایش یا کاهش فشار در مغز جلوگیری شود. تنظیم موضعی مقدار خون در مغز باعث می شود تا با حفظ خون کافی در همه نواحی، از

احتمال تنظیم موضعی مقدار خون مغز (؟) ۱۳

مُدار

مقدار خون بخشهایی که فعالیت کمتری دارند کاسته و بر خون نواحی فعالیت افزوده شود.
در راست دستها خون نیمکره چپ کمی بیش از نیمکره راست و در چپ دستها خون
نیمکره راست مختصری بیش از نیمکره چپ است. در فردی که در حال سخنرانی است
خون بخشی از ناحیه پیشانی نیمکره چپ که مرکز تکلم است بیشتر و در افراد شنونده
خون بخشی از ناحیه گیجگاهی که مرکز شنوایی است بیشتر می شود.

• سوخت و ساز مغز

- از مواد مصرفی مغز، تحت عنوان **متابولیسم یا سوخت و ساز مغز** نیز یاد می‌شود. مغز هم مانند سایر بافت‌ها، اکسیژن و مواد غذایی جامد لازم دارد تا بتواند نیازهای متابولیکی خود را تامین کند.

- تامین شدن اکسیژن و مواد مغذی مورد نیاز مغز و نورون‌ها (Neurons) به وسیله عروق خونی که توسط سیستم گردش خون انجام می‌شود، **گردش خون مغزی** گفته می‌شود.

- در حال استراحت، سوخت و ساز مغز **حدود ۱۵ درصد سوخت و ساز کل بدن** است در حالی که وزن مغز فقط **۲ درصد وزن کل بدن** است، یعنی در حال استراحت، نیاز مغز به مواد مغذی و اکسیژن **۷/۵ برابر بقیه بدن** است

- مصرف اکسیژن در مغز و نورون‌ها نسبتاً زیاد ولی ذخیره آن‌ها بسیار کم است.

- به همین جهت تعداد عروق خونی و مویرگ‌ها در بافت مغز بسیار زیاد است، چرا که بتواند پاسخگوی نیازی حدود ۵۵ میلی لیتر خون در هر دقیقه برای هر صد گرم بافت مغز باشد.

- در حالت استراحت، مغز فرد بالغ حدود **۱۵ درصد برون ده قلب (Cardiac out put)** را به خود اختصاص می‌دهد.

- تنها در مواردی مثل کاهش اکسیژن خون، افزایش دی‌اکسید کربن و هیدروژن، باعث افزایش میزان خون‌رسانی به مغز می‌شود.

- انرژی مصرفی در نورون‌ها بیش از بافت همبند عصبی یا نوروگلیا (Neuroglia) است، نورون‌ها بخش اعظمی از انرژی خود را صرف پمپ کردن یون‌ها بین اطراف غشای خود می‌کنند.
- خارج کردن سدیم و وارد کردن پتاسیم که به "پمپ سدیم - پتاسیم" معروف است، با صرف انرژی زیادی صورت می‌گیرد.
- **گلوکز و اکسیژن** مواد اصلی مصرفی مغز هستند، ذخیره گلیکوژن و اکسیژن سلول‌های عصبی بسیار کم است.
- از طرفی فعالیت نورون‌ها مستلزم رسیدن دائمی اکسیژن به آن‌هاست؛ زیرا مغز نمی‌تواند مانند سایر بافت‌های بدن، فعالیت بی‌هوازی (زیست بدون اکسیژن) داشته باشد.
- به همین دلیل است که قطع ناگهانی جریان خون به مغز یا کمبود ناگهانی اکسیژن در خون می‌تواند ظرف مدت ۵ تا ۱۰ ثانیه باعث کاهش سطح هوشیاری و همچنین از بین رفتن آن شود.
- ۱ ثانیه وقفه = مصرف عمده اکسیژن موجود در خون مغز ، ۶ ثانیه وقفه = بیهوشی و اختلال شدید حافظه ای و ۶ دقیقه وقفه = اغما و مرگ مغزی

مواد مصرفی مغز

سوخت و ساز مغز نسبت به سایر اندامها زیاد است و با آنکه وزن مغز فقط دو درصد وزن بدن است در حدود پانزده درصد انرژی بدن در مغز مصرف می شود. انرژی مصرفی در نورونها بیش از بافت همبند عصبی (نوروگلیا) است. نورونها بخش زیادی از انرژی مصرفی خود را صرف پمپ زدن یونها بین دو طرف غشای خود می کنند. خارج کردن سدیم و وارد کردن پتاسیم (پمپ سدیم-پتاسیم) با صرف انرژی زیادی صورت می گیرد؛ به همین جهت انرژی مصرفی نورونها در هنگام فعالیت آنها افزایش می یابد. Na⁺-K⁺ ATPase

گلوکز و اکسیژن، مواد اصلی مصرفی مغز را تشکیل می دهند و مغز بیشترین مقدار انرژی مورد نیاز خود را از سوزاندن قند خون (گلوکز) به دست می آورد (ذخیره گلیکوژن و اکسیژن سلولهای عصبی بسیار کم است) انجام فعالیت نورونها مستلزم رسیدن دائمی اکسیژن به آنهاست؛ زیرا مغز نمی تواند مانند سایر بافتهای بدن انرژی مورد نیاز خود را از راه بی هوازی به دست آورد؛ به همین جهت است که قطع جریان خون در مغز در مدت چند ثانیه باعث از بین رفتن هوشیاری می شود. عبور گلوکز از غشای نورون، برخلاف سایر سلولهای بدن به وجود انسولین^۲ بستگی ندارد؛ از این رو مغز بیماران مبتلا به بیماری قند نیز گلوکز را جذب و مصرف می کند. در این بیماران مصرف انسولین زیاد که باعث ورود مقدار بیش از حد گلوکز به درون سلولهای غیر عصبی می شود، قند خون را کاهش می دهد و ممکن است باعث اختلال کار مغز و حتی بروز حالت اغما گردد. طولانی شدن اغمای ناشی از کاهش قند خون اختلالاتی را در حافظه به وجود می آورد. آنچه باعث مصرف تقریباً انحصاری گلوکز در مغز می شود فقدان آنزیمهای لازم برای سوزاندن سایر مواد نیست، بلکه علت اصلی آن سد بین خون و مغز است که از ورود سایر مواد غذایی جلوگیری می کند (مقدار کمی ترکیبات چربی و پروتئینی، از بعضی نواحی این سد که نفوذپذیری بیشتری دارد به مغز وارد می شود و مصرف می گردد. این مواد در مغز نوزاد نیز که در آن هنوز سد بین خون و مغز کامل نشده است مصرف می شوند. ثابت ماندن نسبی گلوکز خون به کمک کبد، نوزالمعده و عوامل دیگر عصبی و هورمونی صورت می گیرد و نیاز دائمی مغز را به گلوکز تأمین می کند. فقط در حالات مرضی مانند دیابت و کمبود شدید ویتامین B_۱ مغز در معرض خطر کمبود گلوکز قرار می گیرد.

- عوامل تنظیم جریان خون مغز:

- ۱. کمبود اکسیژن به عنوان یک عامل تنظیم کننده میزان جریان خون مغزی

- مصرف اکسیژن در مغز، حدود $3/5$ میلی لیتر اکسیژن برای هر 100 گرم بافت مغز در دقیقه می باشد.

- هرگاه جریان خون مغزی ناکافی شود و کمبود اکسیژن برای مغز ایجاد شود (ایسکمی ویا هیپوکسی)، مکانیسمی به نام **مکانیسم گشاد کردن**

عروق (vasodilatation) فعال می شود که میزان جریان خون و حمل اکسیژن به بافت های مغزی را افزایش می دهد.

- به دلیل این که مغز در فضای بسته **جمجمه (Skull)** قرار دارد، باید به مقدار خونی که به آن می رسد توجه داشت تا همواره ثابت بماند و موجب افزایش یا کاهش فشار در مغز نشود.



????? ????.vrb

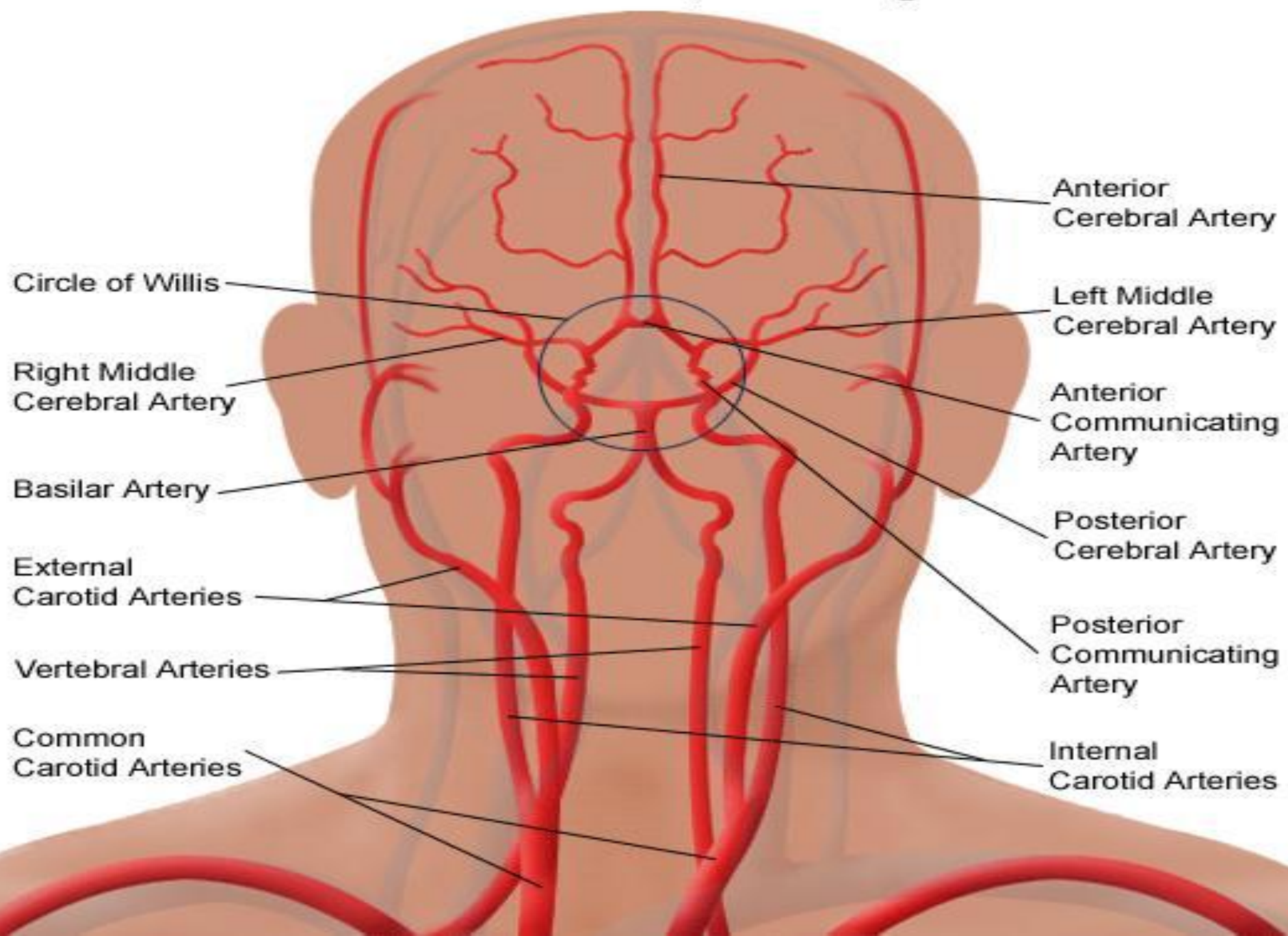
اهمیت کنترل جریان خون مغزی به وسیله دی اکسید کربن و یون های هیدروژن

- **۲. مکانیسمی به نام تنظیم موضعی در مغز** سبب می شود تا به نواحی فعال تر مغز خون بیشتری داده شود، لذا در افراد راست دست، خون نیم کره چپ، کمی بیشتر از نیم کره راست است.
- هم چنین در فردی که در حال سخن رانی است، به ناحیه پیشانی (Frontal) در سمت نیم کره چپ، که مرکز تکلم است، خون بیشتری داده می شود و در شنونده ها نیز خون در ناحیه گیجگاهی (Temporal) که مرکز شنوایی در مغز است بیشتر می شود
- افزایش غلظت یون هیدروژن در گردش خون مغزی (اسیدی شدن مایع مغزی - نخاعی)، فعالیت نورون ها را تضعیف می کند.
- از طرفی افزایش یون هیدروژن موجب افزایش جریان خون مغزی می شود که به نوبه خود، هم دی اکسید کربن و هم سایر مواد اسیدی را از بافت های مغزی خارج می سازد.
- دفع دی اکسید کربن باعث کاهش اسید کربنیک در بافت مغز شده و همراه با خروج سایر اسیدها، غلظت یون هیدروژن را هم به سوی مقدار طبیعی کاهش می دهد.

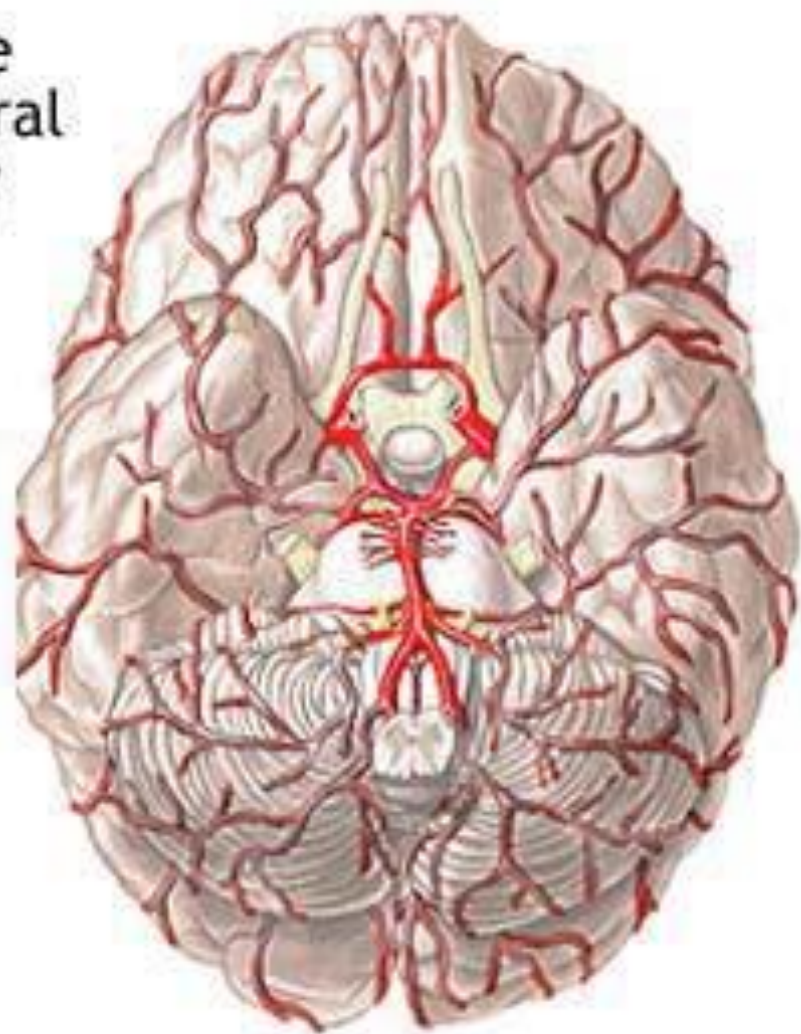
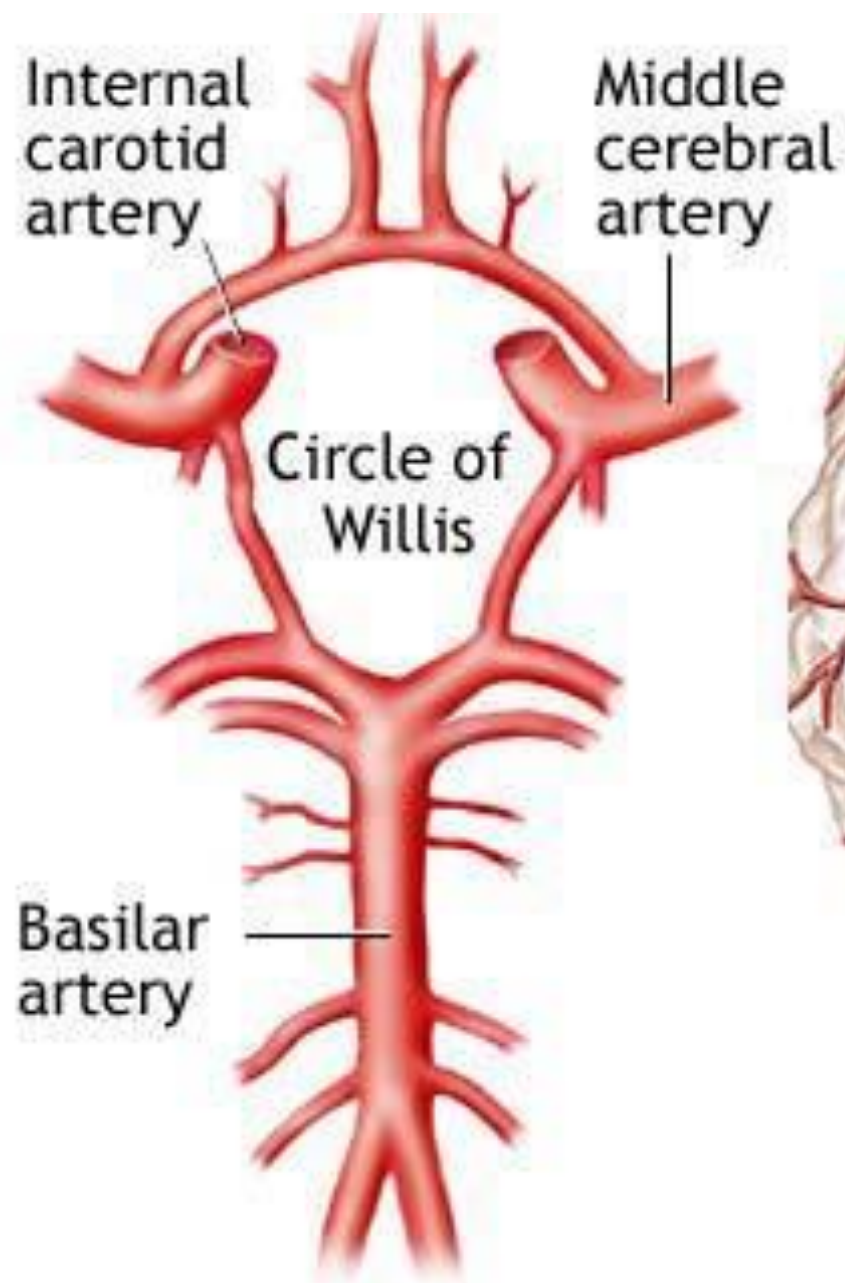
• ۳. نقش سیستم عصبی سمپاتیک در تنظیم جریان خون مغز

- سیستم گردش خون مغز دارای یک عصب‌گیری سمپاتیکی قوی می‌باشد که از پایانه‌های سمپاتیک، واقع در ناحیه گردنی سرچشمه می‌گیرد و همراه با شریان‌های مغزی به طرف بالا می‌رود.
- این اعصاب به کوچک‌ترین شریان‌های مغزی که در داخل ماده سفید است، نیز عصب‌دهی می‌کند.
- مهم‌ترین نقش اعصاب سمپاتیک در تنظیم جریان خون مغز، جلوگیری از سگته مغزی می‌باشد.
- به این صورت که: وقتی فشار خون شریانی در فعالیت‌های عضلانی طاقت‌فرسا، تا حد زیادی **بالا** می‌رود، اعصاب سمپاتیک، شریان‌های بزرگ و متوسط را به اندازه کافی **تنگ** کرده، تا از رسیدن این فشار بالا به مویرگ‌های مغز و پارگی و خونریزی آن‌ها جلوگیری کند.

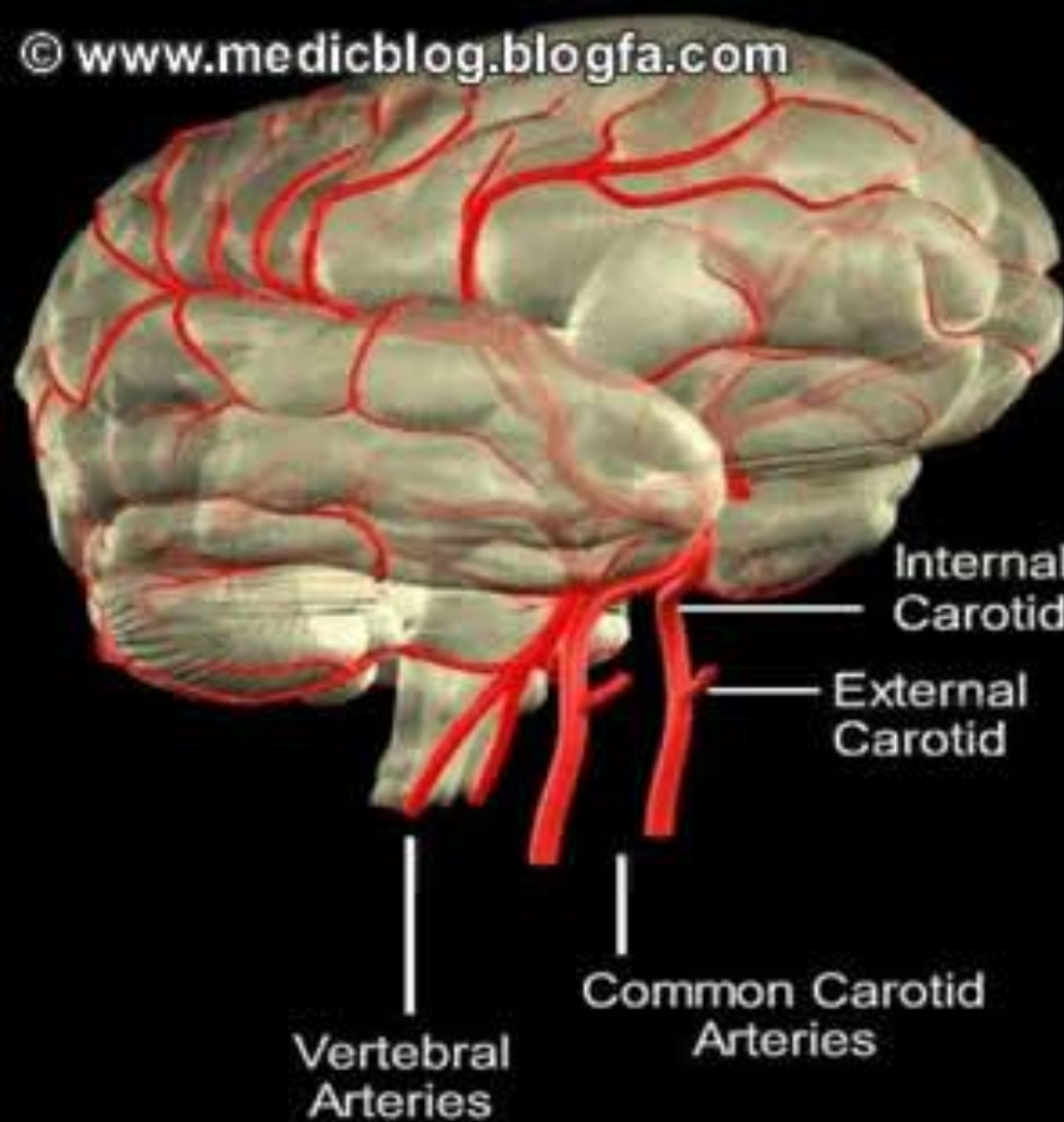
Arterial Circulation of the Brain, Including Carotid Arteries



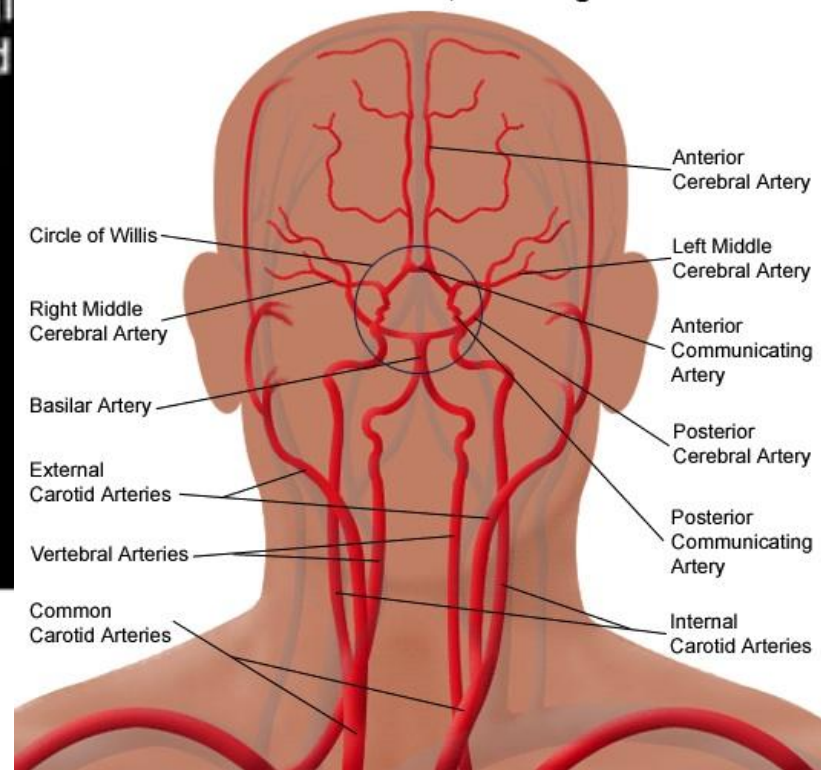
copyright 2013 Trial Image Inc.



Bottom view of brain



Arterial Circulation of the Brain, Including Carotid Arteries





سد بین خون و مغز (Blood Brain Barrier)



lnXcV_۳۶۰p.mp۴

- **سد خونی مغزی** اولین بار توسط **ال ارلیک** در ۱۸۸۵ با تزریق آبی تریپتان و رنگ آمیزی نشدن مغز و نخاع تشخیص داده شد این رخداد به دلیل نفوذ ناپذیری این بافت می باشد.

- این ساختار از:

- ۱.. پوشش مویرگی

- ۲...زوايد آستروسیتی

- ۳.. غشا پایه و انتهای آستروسیت تشکیل شده است .

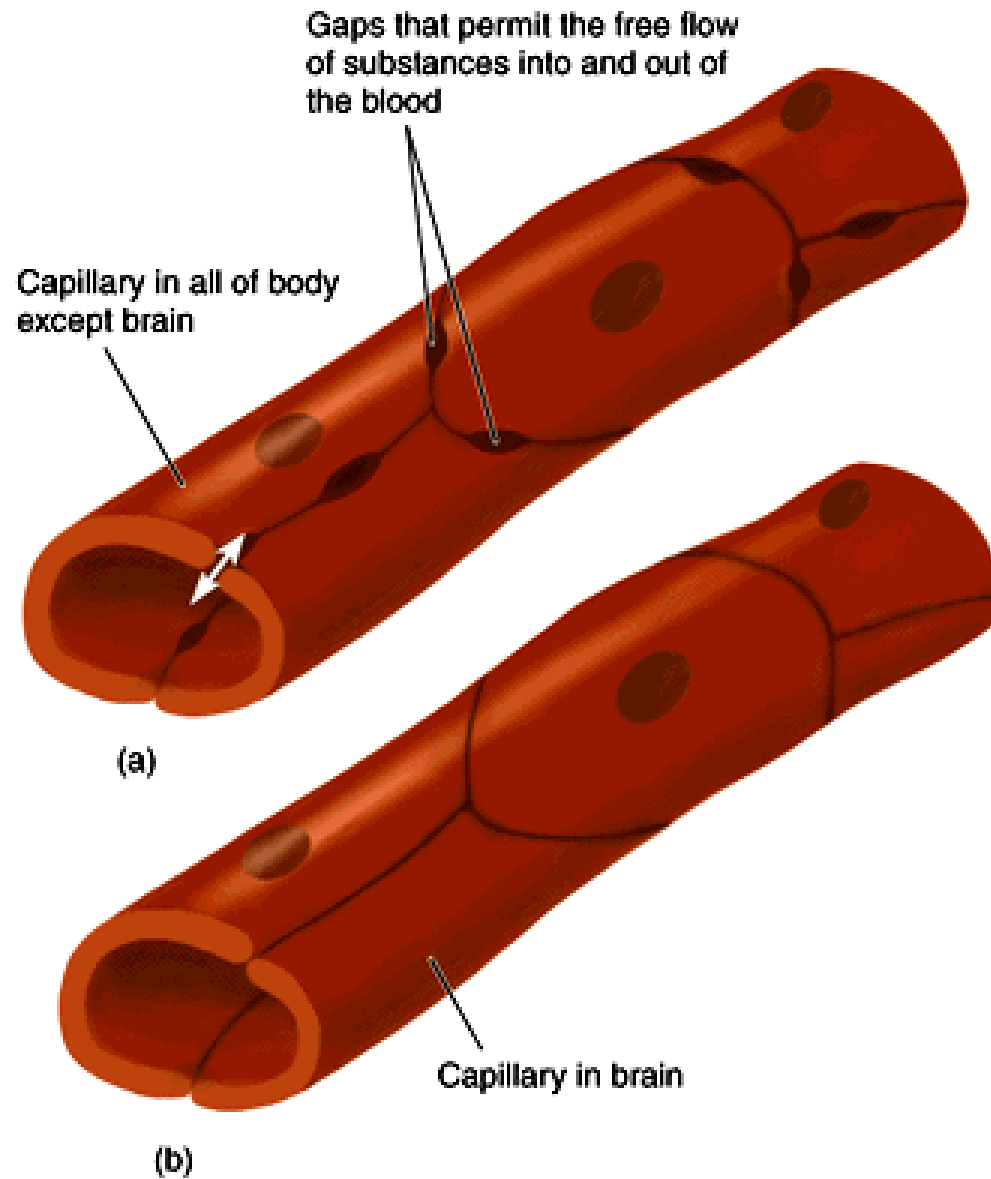
- **در سد خونی مغزی:**

- ۱...افزایش میتوکندری ۲...فقدان شکاف بین سلول های پوششی مویرگ

- ۳...حداقل فعالیت پینوسیتوزی ۴...اتصالات محکم دیده

- میشود. تخریب این سد اغلب با تغییرات پاتولوژیکی همراه است

► The Blood–Brain Barrier



- **سد خونی - مغزی** که مغز را از عفونت‌ها و مسمومیت‌ها محافظت می‌کند توسط ارتباطات قوی بین سلول‌های اندوتلیال که جداره رگ‌ها را پوشانده، شکل می‌گیرد.

- این سد باعث می‌شود که بیشتر پروتئین‌ها و مولکول‌ها نتوانند به سادگی از جدار رگ‌ها عبور کنند و عبور آنها تنها به طور انتخابی و از طریق گیرنده‌های ویژه صورت گیرد.

- سد مشابهی متشکل از سلول‌های مخاطی و ارتباطات محکم میان سلول‌ها، در **جدار روده** قرار گرفته و از عبور میلیاردها میکروب موجود در روده به داخل بدن جلوگیری می‌کند.

• سد بین خون و مغز (Blood Brain Barrier)

- آنچه باعث شده تا مغز به طور انحصاری گلوکز را مصرف کند، این نیست که مغز آنزیم‌های لازم برای تجزیه کردن سایر مواد را ندارد، بلکه علت اصلی آن **سد بین خون و مغز** است که از ورود سایر مواد غذایی جلوگیری می‌کند.
- البته مقدار کمی از ترکیبات چربی و پروتئینی، از بعضی نواحی این سد که نفوذ پذیری بیشتری دارد به مغز وارد شده و مصرف می‌گردند. (سقف بطن چهارم زیرمخچه و ناحیه postrema در بصل النخاع)
- این مواد، در مغز نوزادان که هنوز سد خونی - مغزی در آن‌ها تکامل پیدا نکرده است، مصرف می‌شوند.
- ثابت ماندن نسبی گلوکز خون، به کمک کبد (Liver)، لوزالمعده (Pancreas) و عوامل دیگر عصبی و هورمونی صورت گرفته و نیاز دایمی مغز را به گلوکز تامین می‌کند.
- فقط در حالات غیر عادی مثل **دیابت** و کمبود شدید ویتامین B۱ (**الکلیسم مزمن**)، مغز در معرض خطر کمبود گلوکز قرار می‌گیرد

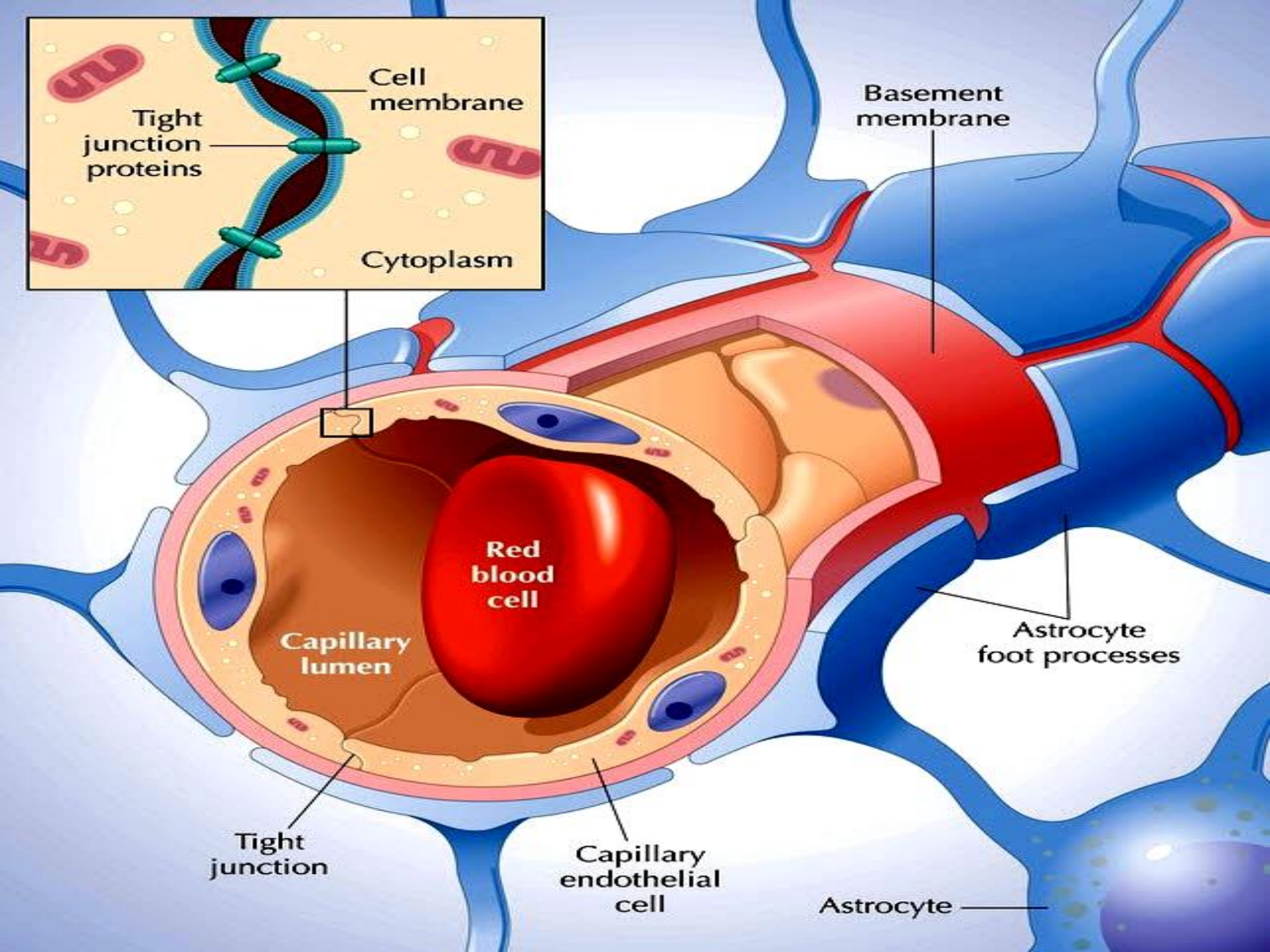
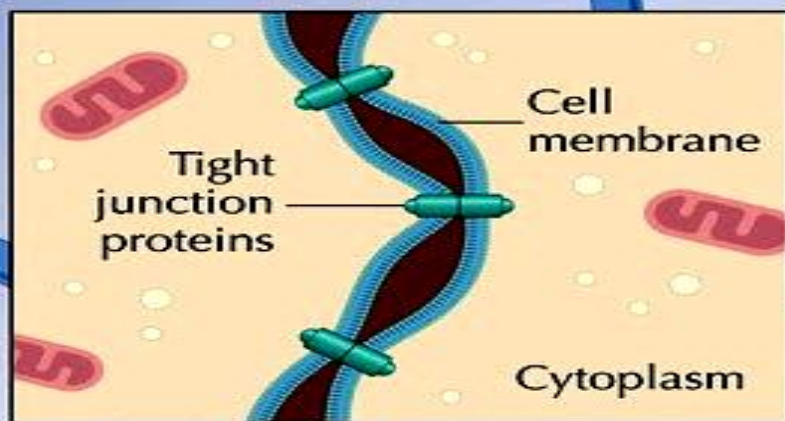
• گلوکز (سوخت اصلی نورون ها) :

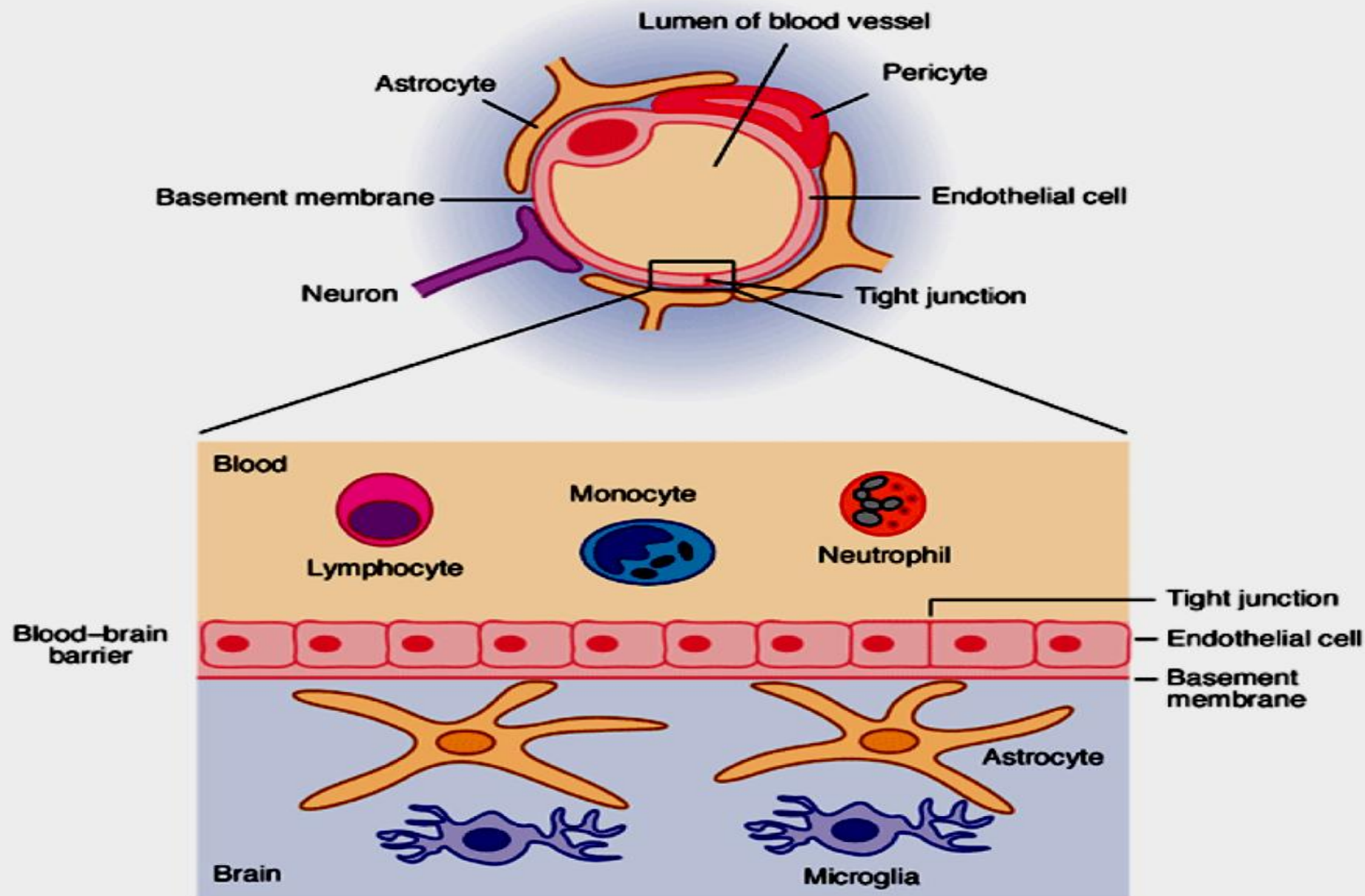
- عبور گلوکز از غشای نورون، برخلاف سایر سلول‌های بدن به وجود انسولین (**Insulin**) بستگی ندارد.

- از اینرو در افراد مبتلا به بیماری قند (**Diabete**) که میزان ترشح انسولین آنها در حد صفر است، گلوکز به آسانی به داخل نورون‌ها انتشار می‌یابد و این امر، مساله امیدوار کننده‌ای برای فرد بیمار است، زیرا مانع از این می‌شود که عمل مغز در بیماران دیابتی از بین برود.

- در این بیماران، **مصرف انسولین زیاد**، باعث ورود بیش از حد گلوکز به سلول‌های غیر عصبی حساس به انسولین در بدن، به‌ویژه سلول‌های عضلانی و کبدی شده و در نتیجه گلوکز لازم برای مغز، در خون باقی نمی‌ماند تا به نورون‌ها برسد. (مرور مجدد انیمیشن هوموستاز قند خون)

- در این حال، عملکرد مغز به طور شدید مختل شده و گاهی ممکن است منجر به **اغماء یا عدم تعادل روانی و یا اختلال در حافظه** شود.

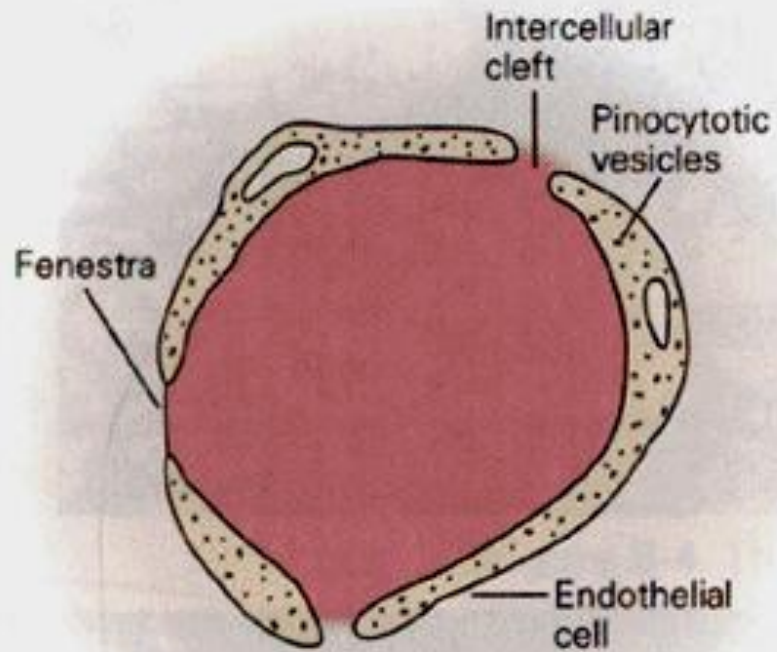




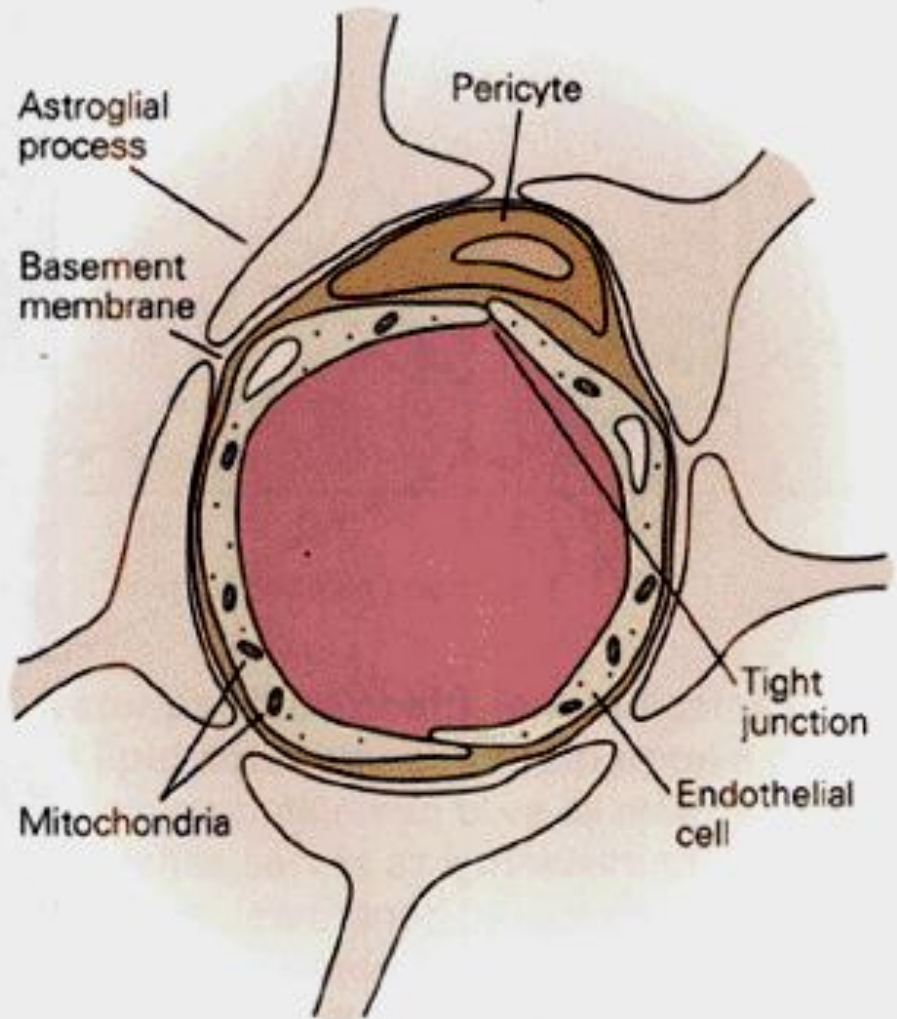
The blood-brain barrier (BBB)

Expert Reviews in Molecular Medicine ©2003 Cambridge University Press

General capillary



Brain capillary



Nutrients
(especially glucose)

Oxygen

Capillary lumen

Endothelial cell

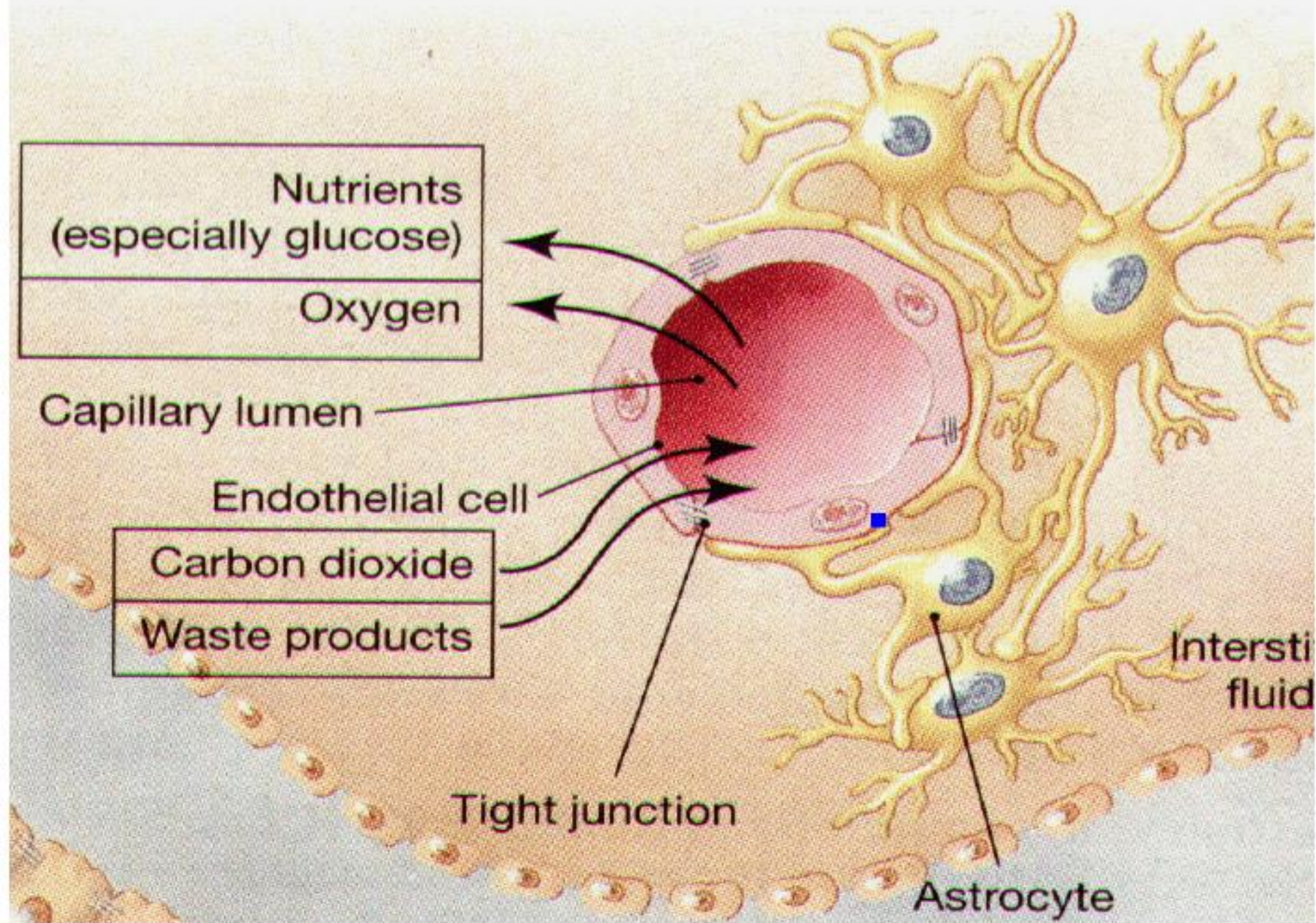
Carbon dioxide

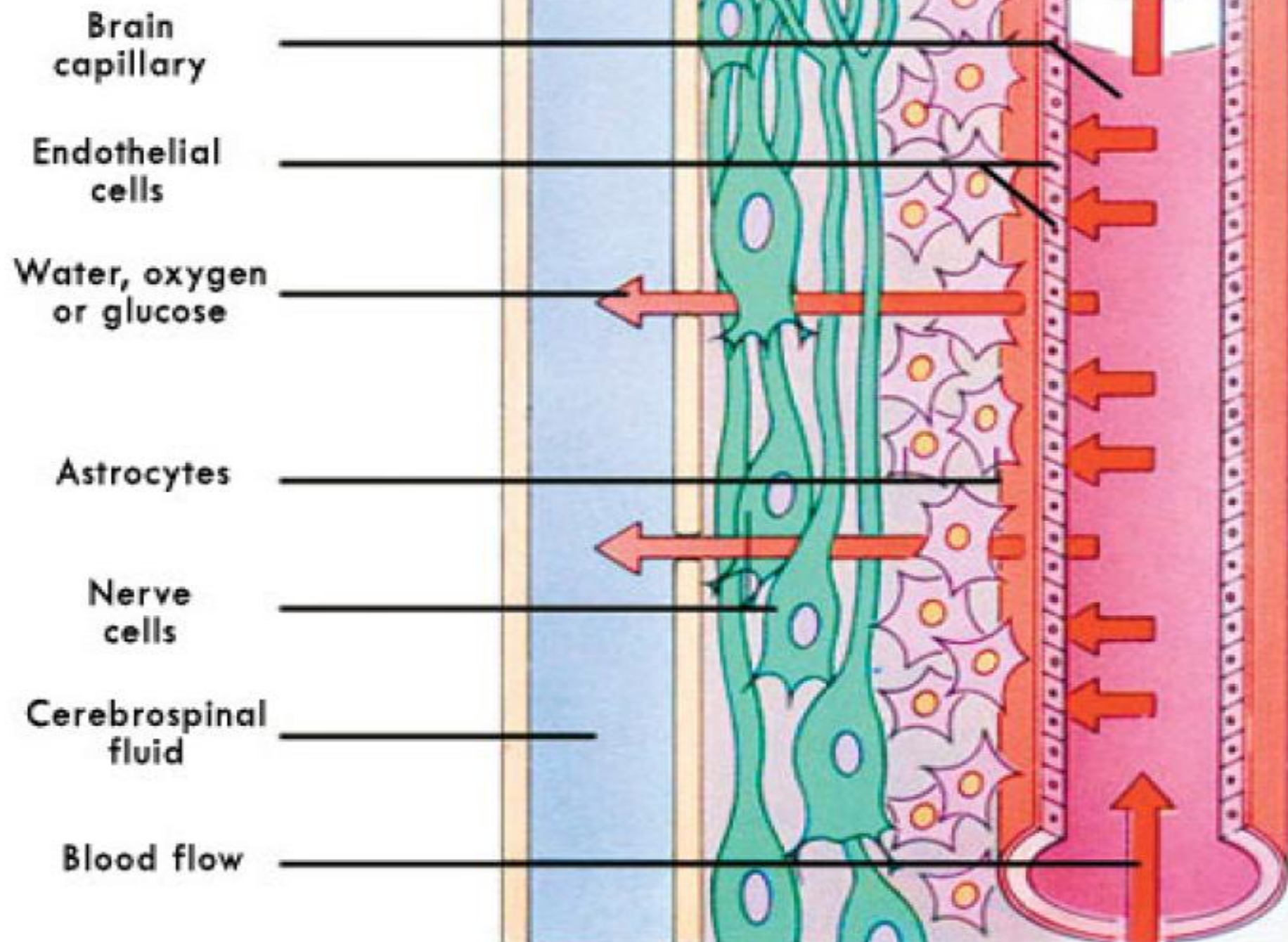
Waste products

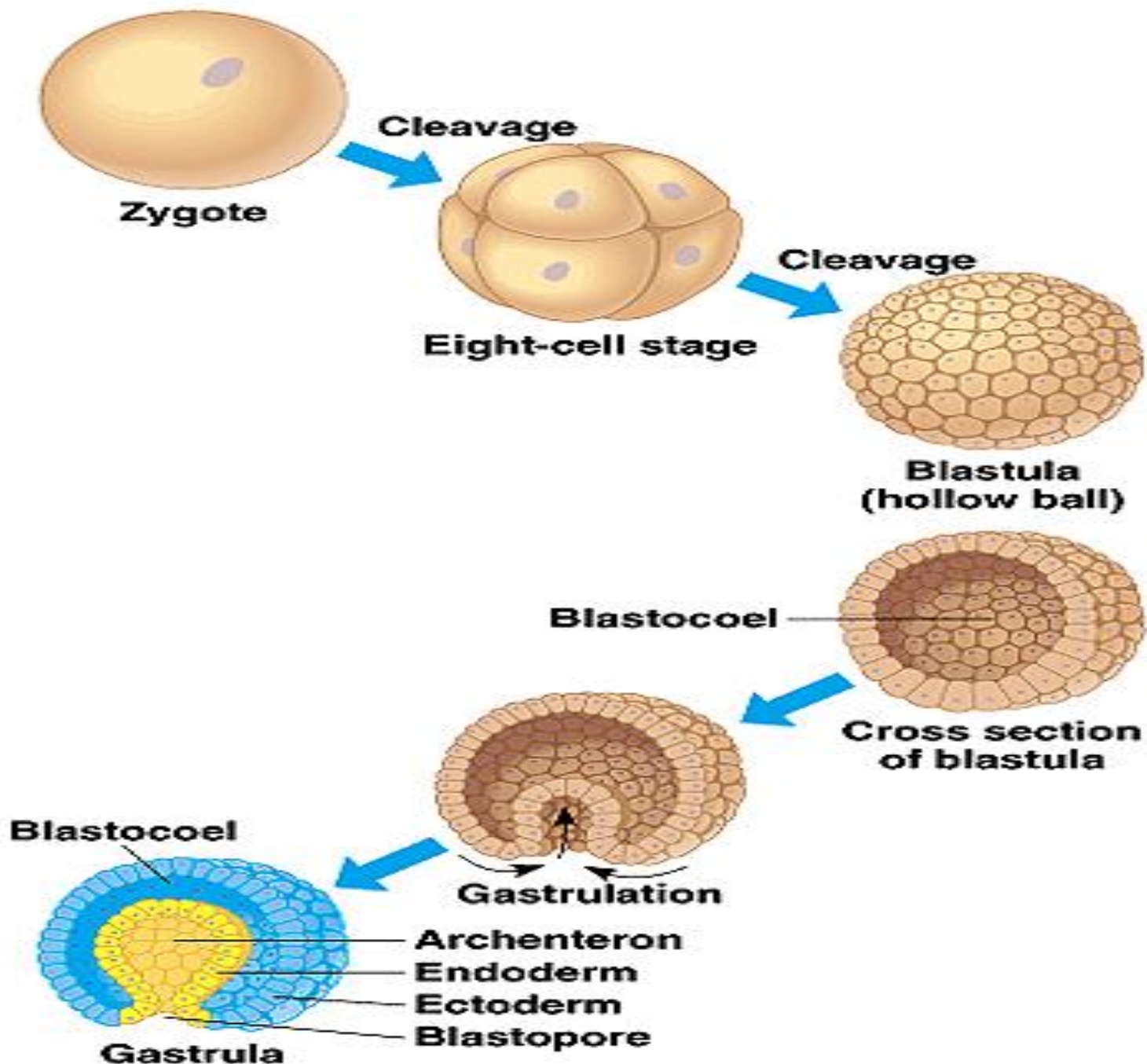
Tight junction

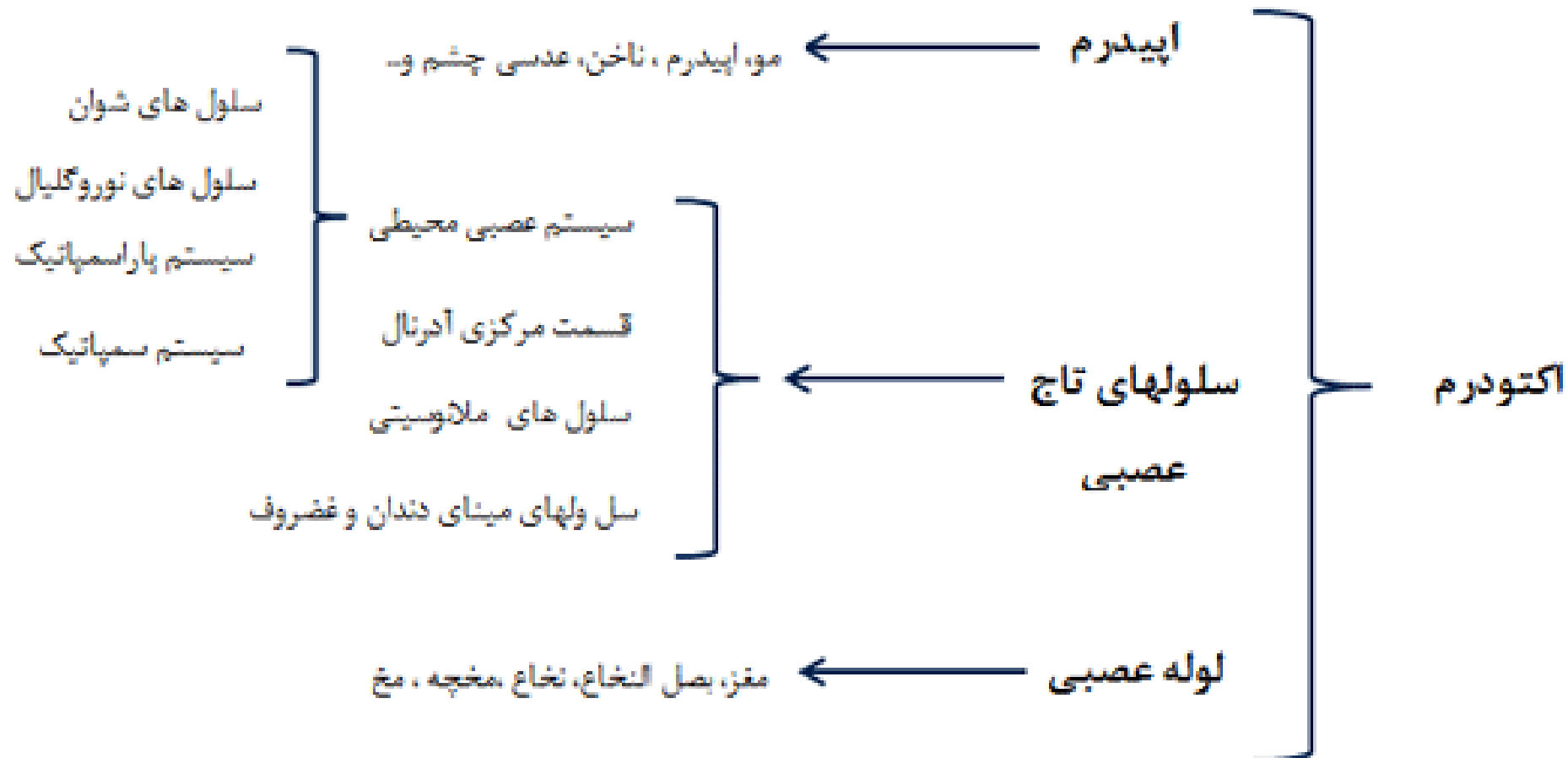
Astrocyte

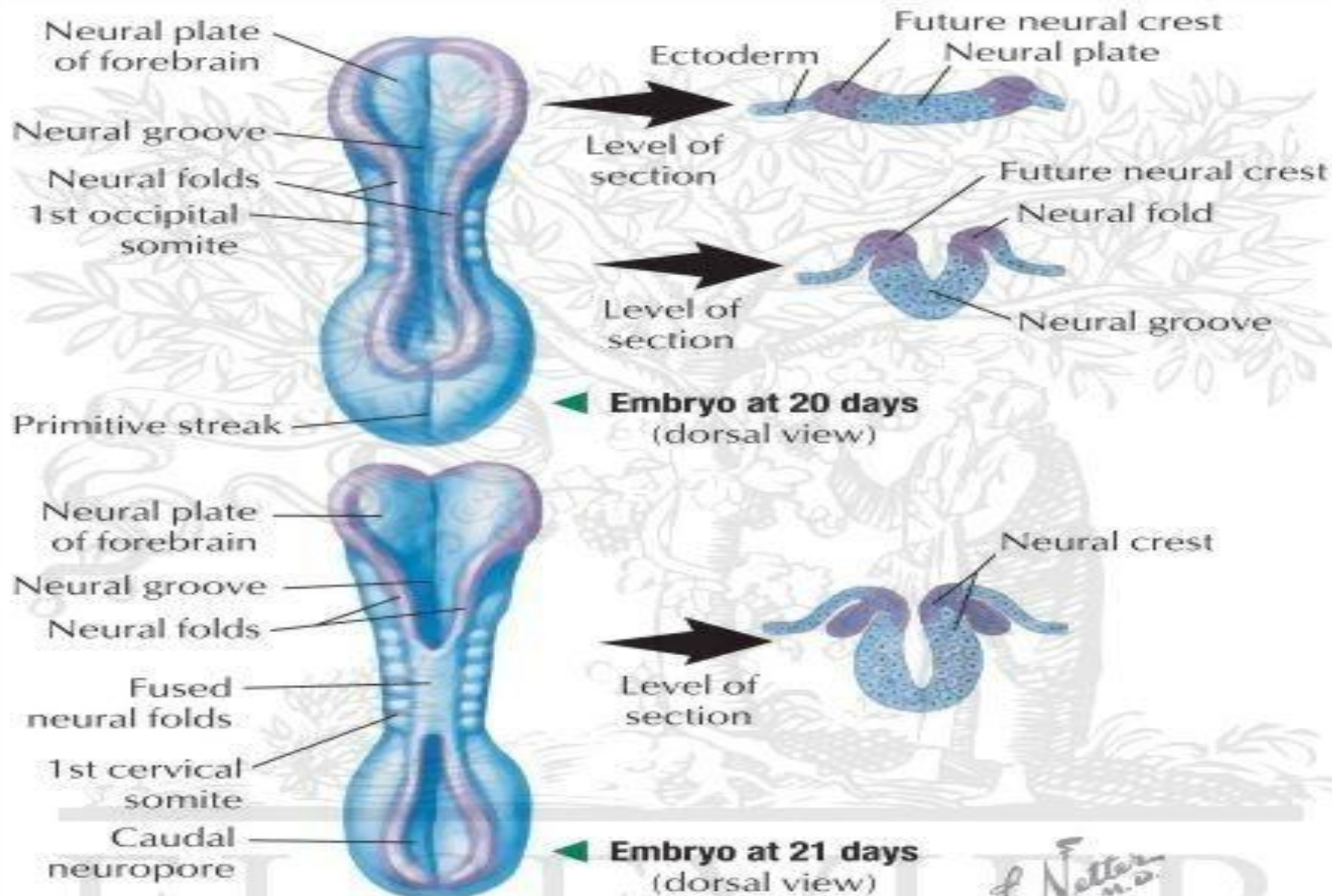
Intersti
fluid

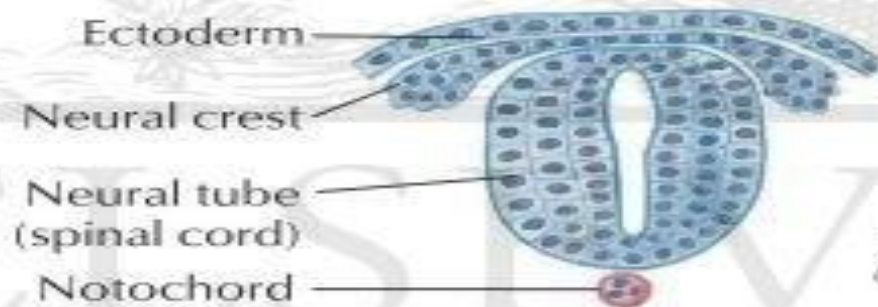
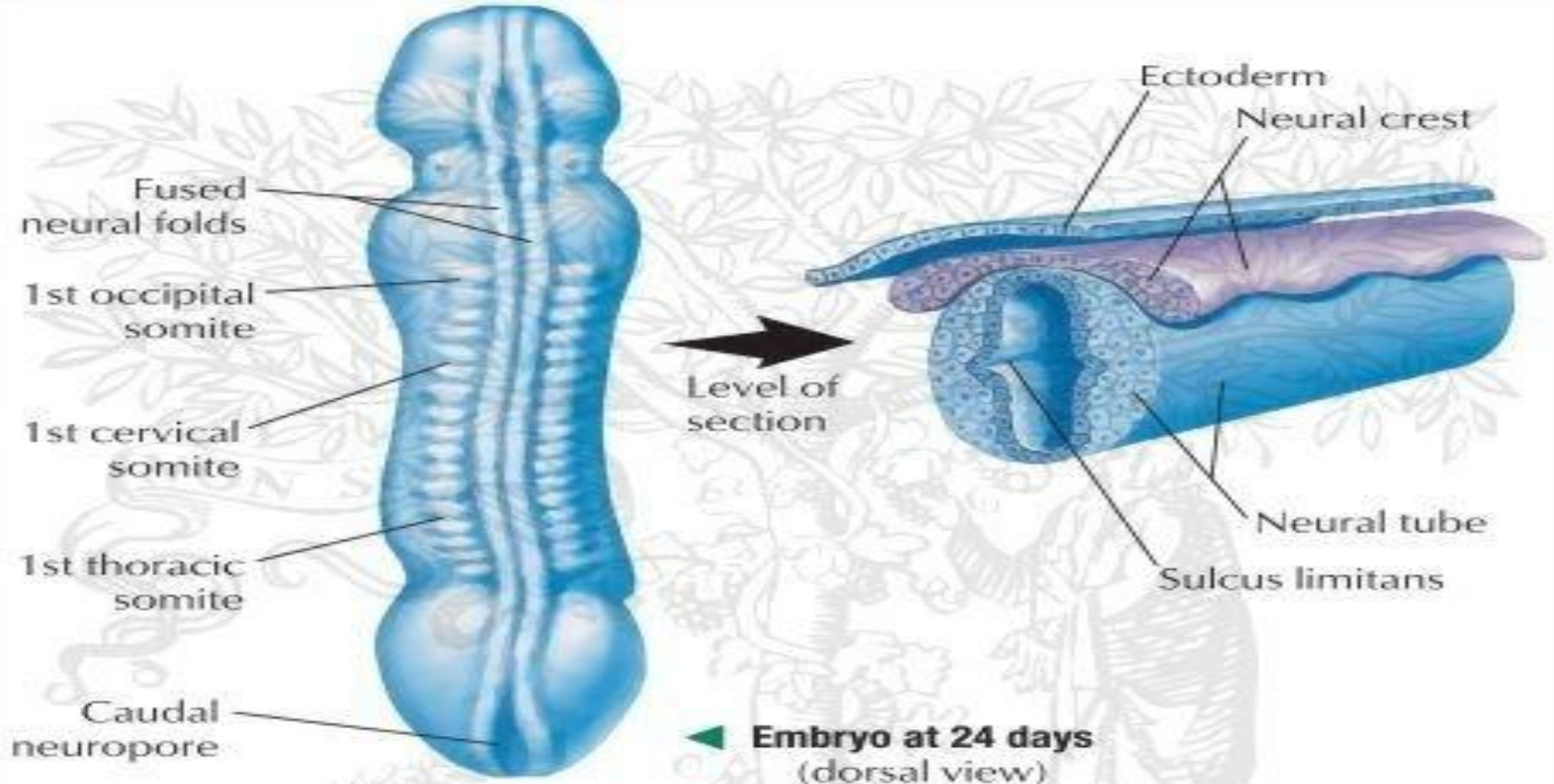








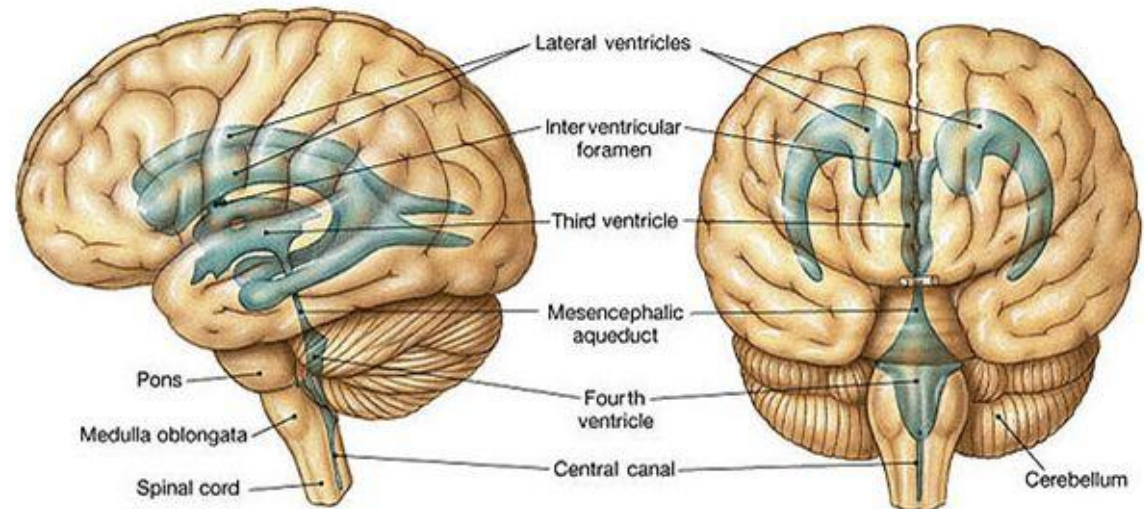
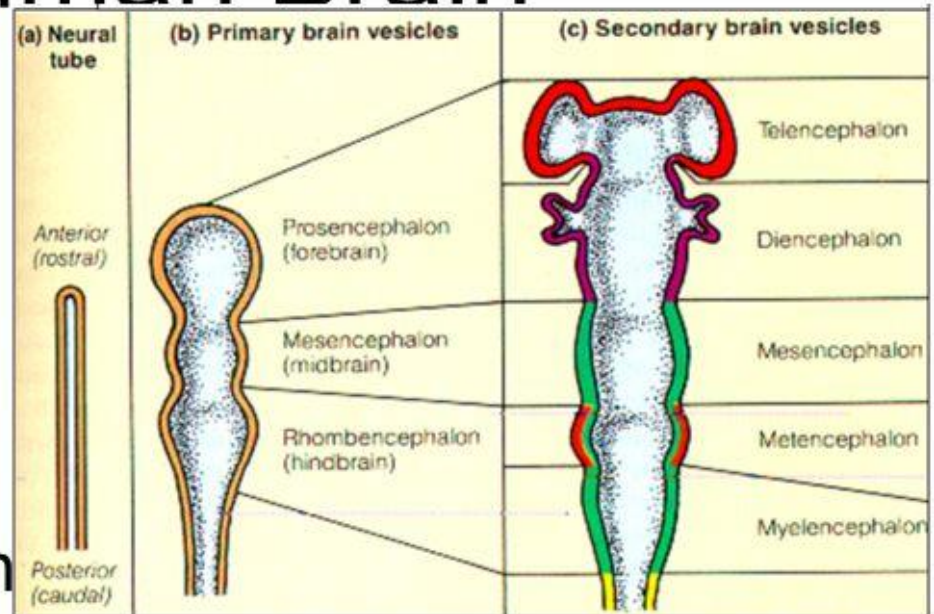




F. Netter M.D.

The Human Brain

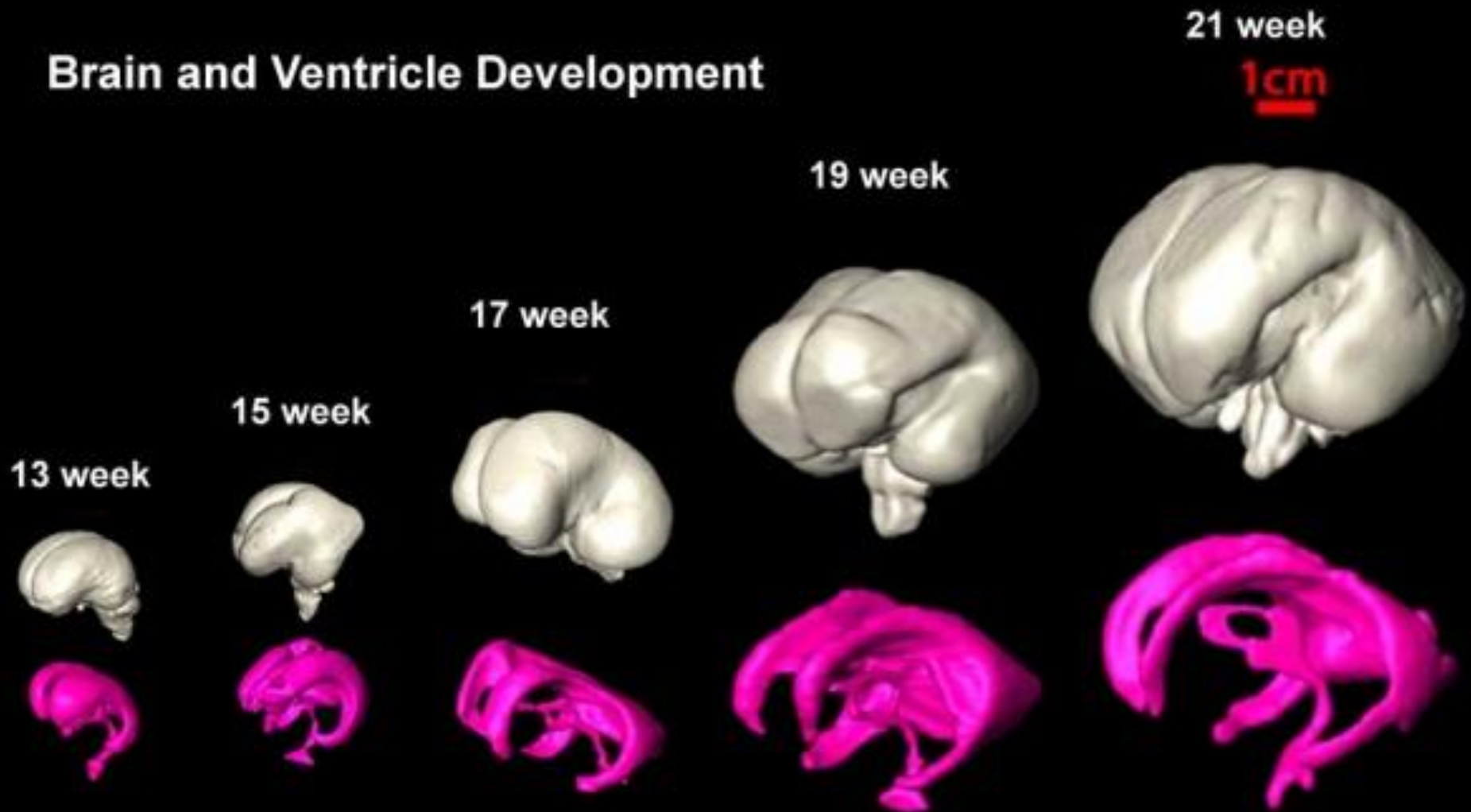
- Development
 - Fetal
 - Telencephalon
 - Location
 - Cerebellum formation
 - Ventricles

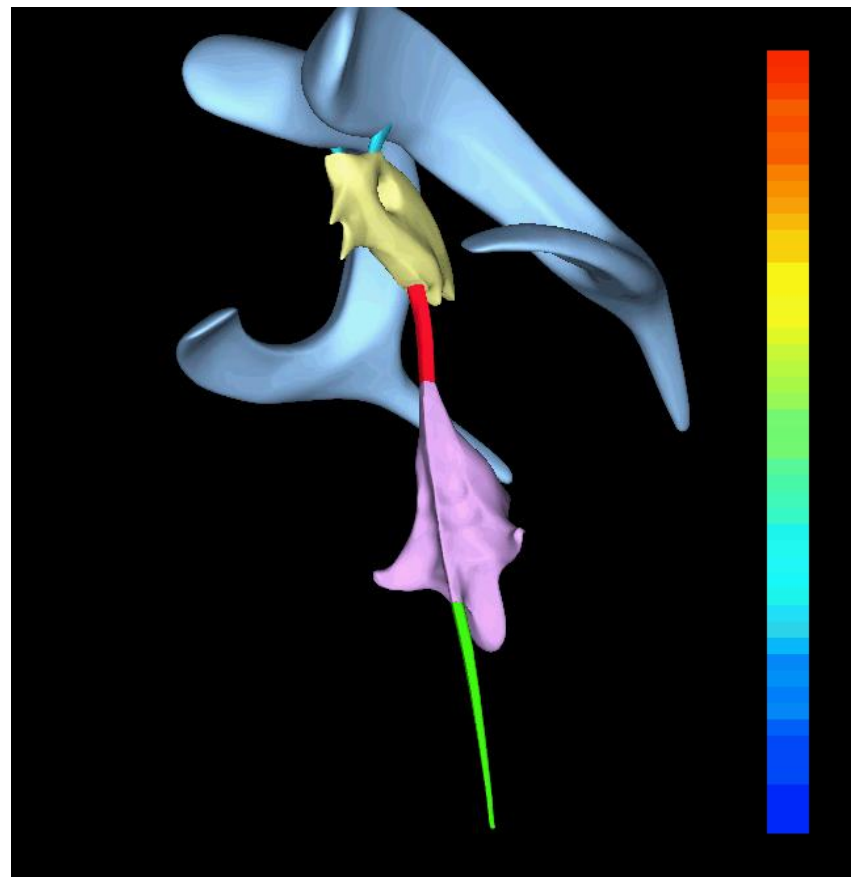
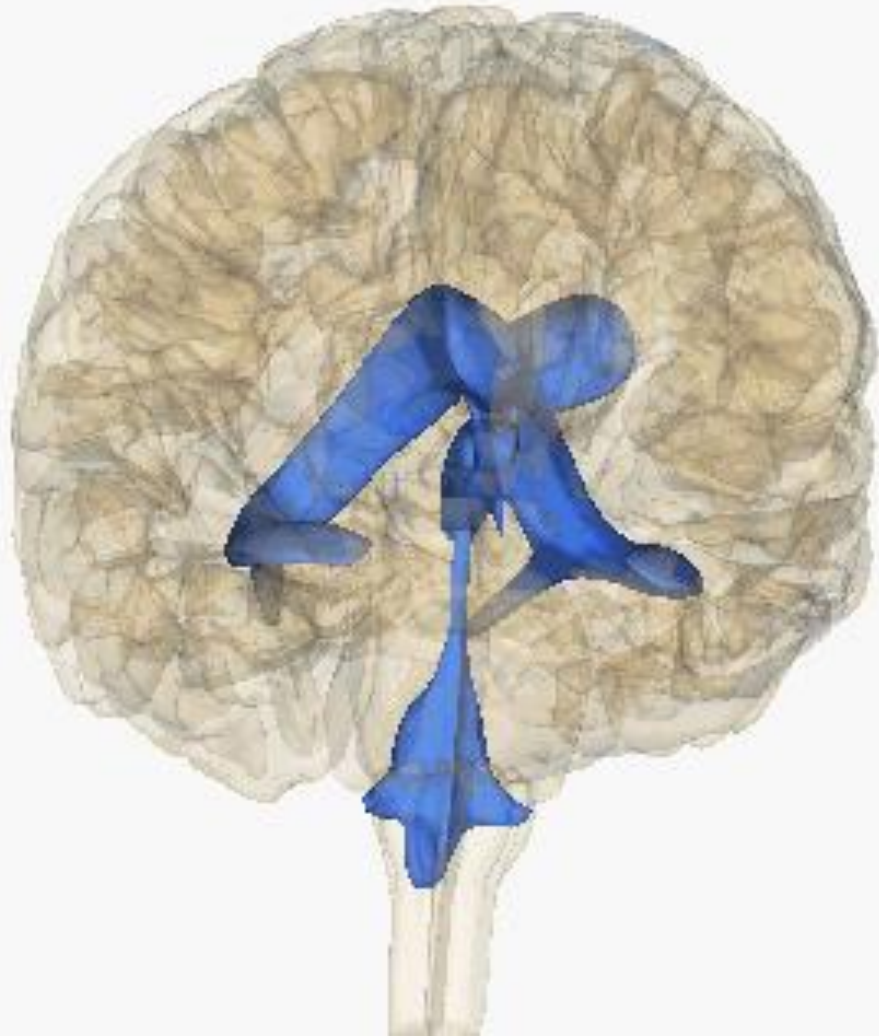


بطن های مغزی (ص ۱۲۰)

- حفره های باقی مانده از مجرای اولیه لوله عصبی در دوران تکامل جنینی سیستم عصبی (مغز ونخاع) رابطن های مغزی می نامند.
- **بطن های اول و دوم (جانبی):** در میان نیمکره های مغز و بزرگترین بطن های مغزی هستند و با دو مجرای **مونرو** به بطن سوم متصلند (هرسه بطن در مغز جلوئی واقعند)
- **بطن سوم** در زیر بطن های جانبی در میان آنها قرار دارد و با مجرای طویلی بنام **قنات سیلویوس** با بطن چهارم در ارتباط است (در مغز میانی بطنی وجود ندارد)
- **بطن چهارم:** در زیر مخچه و در مغز عقبی قرار دارد و با سه مجرای **لوشکا** و **ماژندی** مایع مغزی نخاعی را با مایع منژری (عنکبوتیه) مرتبط می سازد و از پائین به مجرای نخاعی (اپاندیمی) وصل است.
- در این ناحیه سدخونی - مغزی تا حدودی نفوذ پذیر است
- در سطح بطن چهارم سه سوراخ: یکی مرکزی (سوراخ **ماژندی**) و دو عدد طرفی (سوراخهای **لوشکا**) وجود دارد که مایع مغزی نخاعی از این راه می تواند وارد فضای زیر اراکنوئید بشود.
- تمام بطنها و مجرای مرکزی نخاع به یکدیگر متصلند و جریان مایع مغزی - نخاعی معمولاً از بطنها به طرف فضاهاى زیر اراکنوئید (عنکبوتیه) می باشد.

Brain and Ventricle Development





- **بطن‌های جانبی:** که هر کدام در یکی از نیمکره‌های مخ (تِلن سفال مغز جلویی) قرار دارند، دارای مایع مغزی-نخاعی هستند.

- مایع مغزی-نخاعی (CSF) از طریق شبکه کوروئید (کلافه‌های مویرگ‌های خونی مغز که سد خونی-مغزی ندارند) بطن طرفی ایجاد می‌گردد.

- در ابتدا **مایع مغزی-نخاعی** در بطن طرفی انباشته شده و از طریق سوراخ مونرو (سوراخ بین بطنی) به بطن سوم، سپس از راه مجرای سیلویوس به بطن چهارم انتقال می‌یابد.

- در نهایت، از طریق بطن چهارم است که مایع مغزی-نخاعی از دستگاه بطنی خارج می‌گردد. یک سوراخ بین بطنی (سوراخ مونرو) به ندرت مسدود می‌گردد.

هر بطن جانبی از سه قسمت تشکیل شده است:

شاخ جلویی (Anterior horn) که به داخل لوب پیشانی کشیده می‌شود

- **شاخ پشتی (Posterior horn)** که به داخل لوب پس سری راه می‌یابد

- **شاخ تحتانی (Inferior horn)** که به داخل لوب گیجگاهی می‌رود

- **بطن سوم** : یا **بطن میانی** یکی از بطن‌های مغزی حاوی مایع مغزی-نخاعی واقع در دیانسفالون (بخشی از مغز جلویی در زیر نیمکره های مخ یا تلن سفالون) است.
- تالاموس‌ها در طرفین بطن سوم قرار می‌گیرند. این بطن از یک طرف با بطن‌های طرفی و از طرف دیگر با بطن چهارم ارتباط دارد.
- بطن سوم از طریق سوراخ مونرو با بطن طرفی و توسط مجرای سیلویوس (مجرای مغزی) با بطن چهارم مرتبط است.
- مسیر مایع مغزی-نخاعی از بطن‌های طرفی به بطن سوم و سپس بطن چهارم است.
- مایع مغزی-نخاعی از شبکه کوروئیدی سقف بطن سوم نیز (که توده‌ای مویرگی است) ترشح می‌گردد.
- انسداد هر یک از بطن‌ها یک عامل مهم افزایش حجم مایع مغزی-نخاعی است که باعث هیدروسفالی می‌گردد.
- مجرای سیلویوس ممکن است به علت تنگی مادرزادی، وجود یک کیست در بطن سوم و یا عوامل دیگری مسدود شود.

- **بطن چهارم** یکی از بطن‌های مغزی است که همانند بطن‌های جانبی و بطن سوم حاوی مایع مغزی-نخاعی بوده که توسط شبکه کوروئیدی سقف بطن چهارم نیز ترشح می‌گردد.

- این بطن **لوزی شکل** بوده که در مغز عقبی (رومبن سفال) قرار دارد. بطن چهارم از طریق یک سوراخ **ماژندی** و دو سوراخ **لوشکا**، با فضای زیر عنکبوتیه ارتباط دارد.

- بیشتر مایع مغزی-نخاعی از این سوراخ‌ها به فضای زیر عنکبوتیه منتقل می‌شود، ولی مقدار کمتری از مایع مغزی-نخاعی به مجرای اپاندیم (مجرای مرکزی طناب نخاعی) جریان می‌یابد. انسداد در بطن‌های مغزی باعث تجمع مایع مغزی-نخاعی در بطن‌ها می‌گردد که نتیجه آن در سنین رشد **هیدروسفالی** و یادربزرگسالی **خیز مغزی** است.

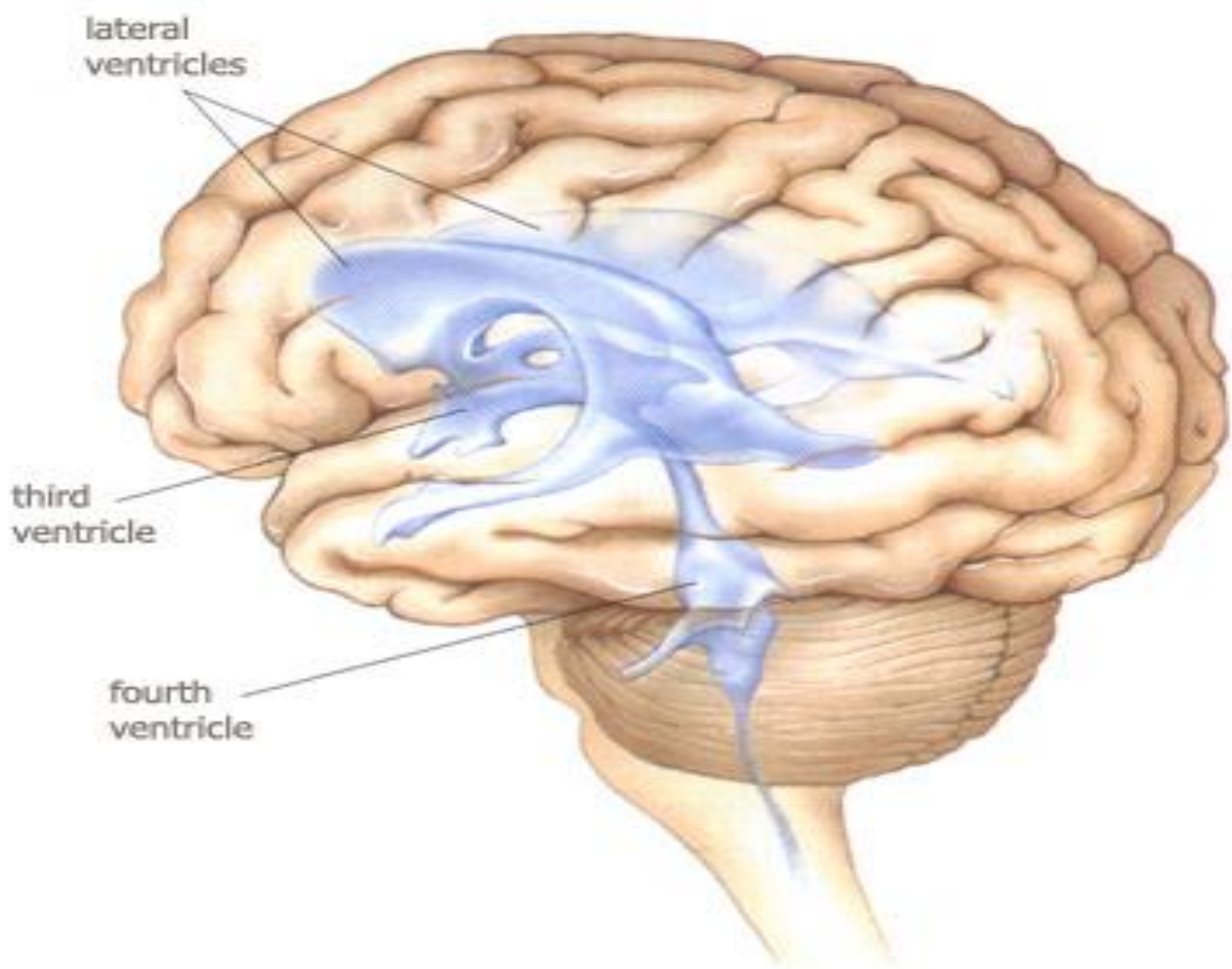
مسیر مایع مغزی-نخاعی

- جریان مایع مغزی-نخاعی از بطن‌های طرفی به بطن سوم و سپس بطن چهارم است. بطن طرفی از طریق مجرای مونرو با بطن سوم ارتباط دارد. مایع مغزی-نخاعی از مجرای سیلویوس (مجرای مغزی واقع در مغز میانی یا **مزان سفال**) به بطن چهارم انتقال می‌یابد.

- در نهایت این مایع بوسیله سه سوراخ بطن چهارم (دو سوراخ لوشکا و یک سوراخ ماژندی) که در سقف بطن چهارم قرار دارند به فضای زیر عنکبوتیه در تمام قسمت‌های دستگاه عصبی مرکزی می‌رود







Lateral
ventricle

Anterior
horn

Septum
pellucidum

Third
ventricle

Inter-
ventricular
foramen

Cerebral
aqueduct

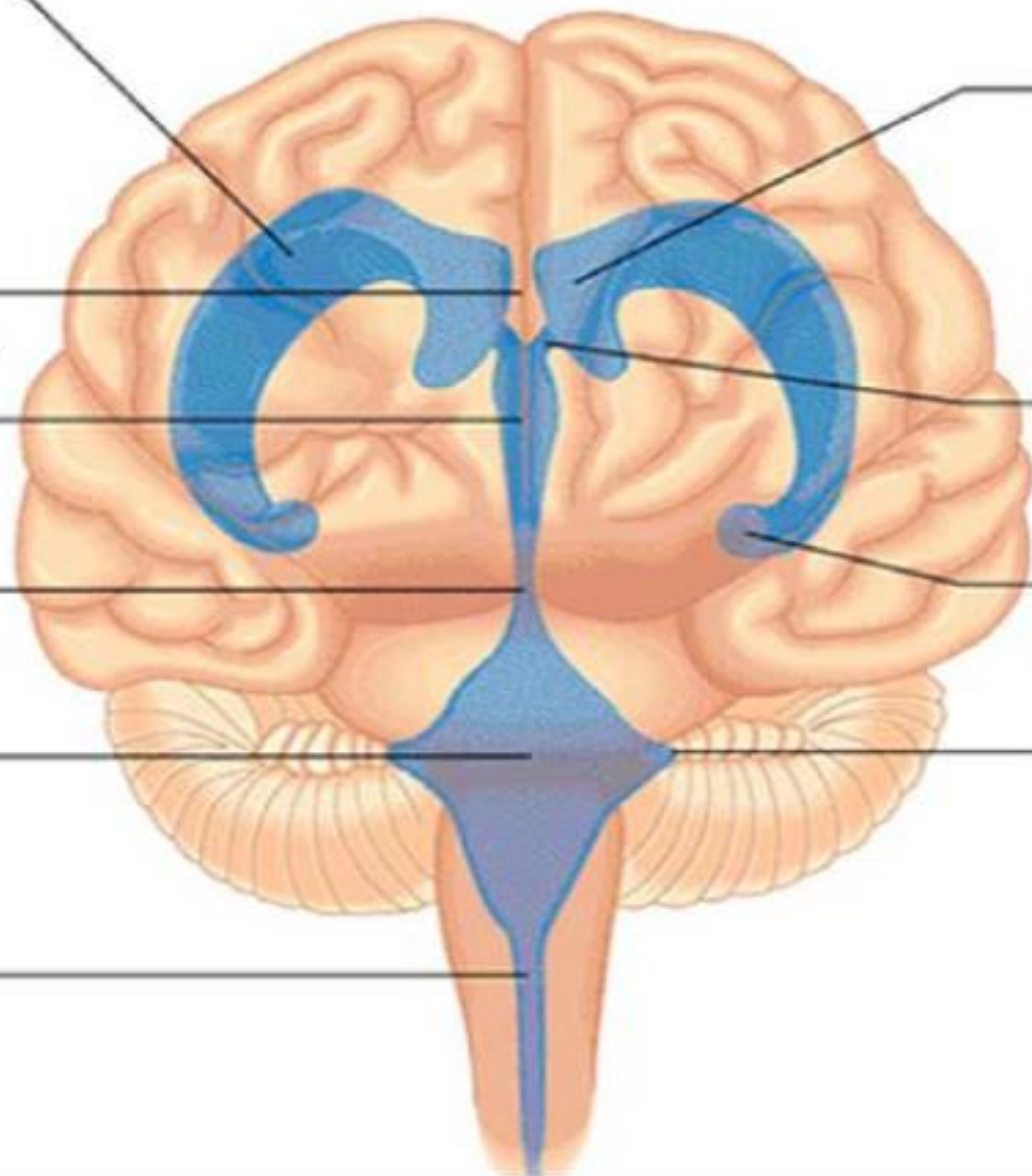
Inferior
horn

Fourth
ventricle

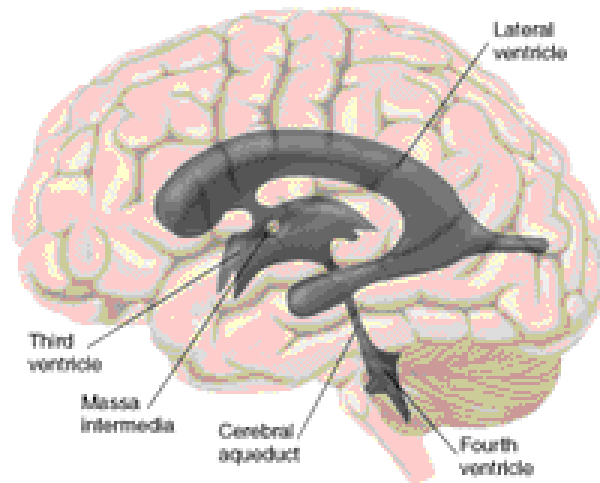
Lateral
aperture

Central
canal

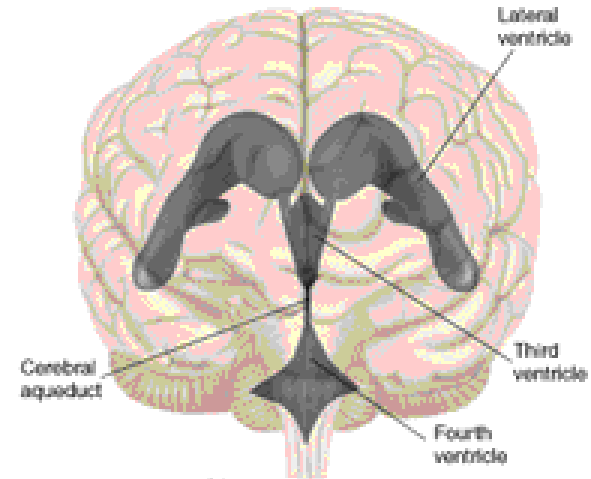
(a)



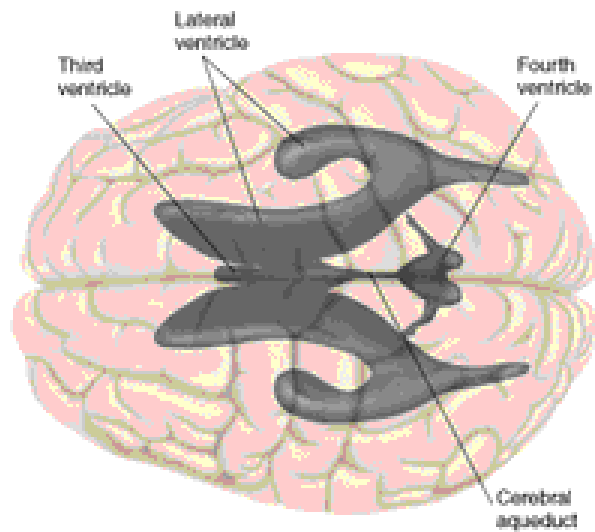
► Ventricular System of the Brain



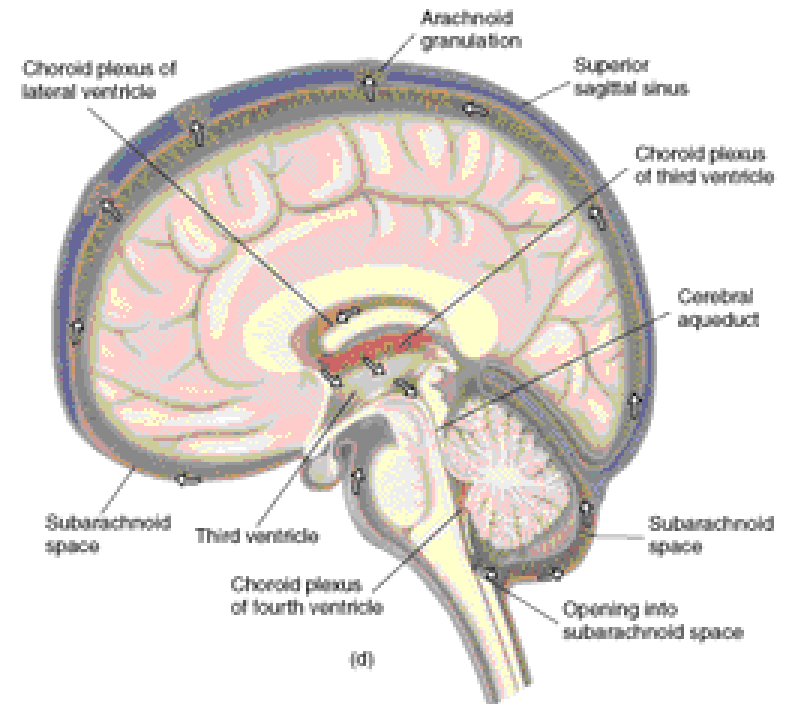
(a)



(b)



(c)



(d)

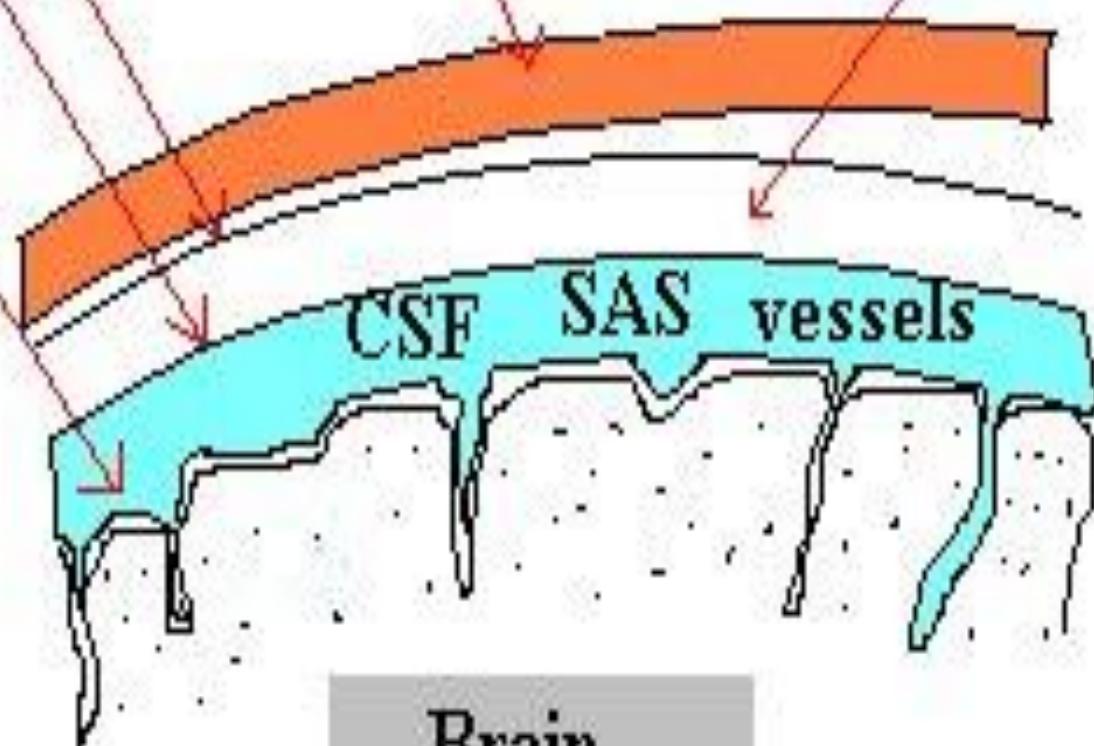
Dura

Skull bone

Subdural space

Arachnoid

Pia mater



Brain

• مایع مغزی - نخاعی (Cerebral-spinal fluid (CSF)

- مایعی شفاف و بی‌رنگ که بخشی از پلاسمای خون بوده و شبیه مایع زلالیه چشم و مایع میان بافتی و محتوی مقادیر کمی پروتئین، گلوکز و مقداری نمکهای غیر الی می باشد که در گردش خون از طریق مویرگ‌ها به درون حفره‌های مغزی انتشار پیدا می‌کند.
- این مایع به آرامی در بین بافت همبند عصبی حرکت کرده، و علاوه بر تغذیه بافت و دفع مواد زائد، نقش حفاظتی در جلوگیری از پاره شدن عروق مغز، به هنگام حرکت بدن به پائین و مواردی که فشار خون در عروق مغزی بالا می‌رود، را دارد.
- این مایع از پرده‌های مننژ، **بطن‌ها (Ventricles)** و فضای **تحت عنکبوتیه (Cavum sub arachnoid)** عبور کرده و سپس به سیاهرگ‌ها و در آخر به گردش خون باز می‌گردد.
- مایع نخاعی هر ۵ تا ۶ ساعت یک بار به طور کامل جایگزین می‌شود، زیرا حدود نیم لیتر مایع مغزی نخاعی به طور روزانه تولید می‌شود. (حجم کل مایع مغزی - نخاعی ۱۵۰ سی سی است)
- این مایع در سایر اعضای بدن نقش **لنف** را بر عهده می‌گیرد. افزایش حجم مایع مغزی - نخاعی در سنین پایین باعث **هیدروسفالی (Hydrocephaly)** و در سنین بالا باعث **"خیز مغزی"** می‌شود

• وظایف مایع مغزی-نخاعی:

• **محافظت:** مایع مغزی-نخاعی از مغز در برابر آسیب توسط عمل **ضربه گیری (buffering)** محافظت می‌کند. در مواقع خاص همچون تصادفات رانندگی یا سوانح ورزشی، CSF قادر به محافظت مغز از تماس اجباری مغز با محفظه جمجمه نمی‌باشد که باعث ایجاد خونریزی، آسیب مغزی، و گاهی مواقع مرگ می‌شود.

• ۲- **بویانسی/شناوری:** وزن واقعی مغز انسان حدود ۱۴۰۰ گرم است، اما وزن خالص مغز غوطه‌ور در مایع مغزی-نخاعی حدوداً ۵۰ یا ۲۵ گرم می‌باشد؛ بنابراین مغز در شناوری یا بویانسی خنثی قرار دارد که به مغز این امکان را می‌دهد تا چگالی خود را بدون آسیب دیدگی ثابت نگه دارد.

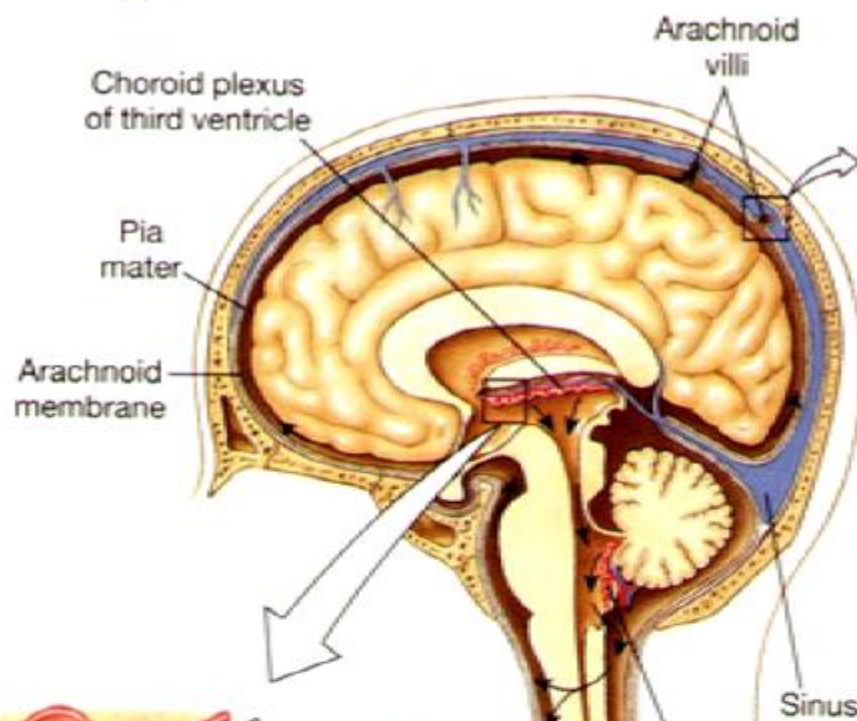
• ۳- **دفع مواد زاید و پایداری شیمیایی:** جریان یک طرفه از مایع مغزی-نخاعی به خون باعث دور نمودن بالقوه متابولیت‌های زیان‌آور، داروها و دیگر مواد از مغز و سیستم عصبی مرکزی از طریق سد خونی-مغزی می‌شود.

• این امکان تنظیم هموستاتیک توزیع فاکتورهای نورواندوکراین را می‌دهد، تغییرات جزئی می‌توانند باعث ایجاد مشکلات یا آسیب به سیستم عصبی شود. برای نمونه، غلظت بالای گلیسین در کنترل دما و فشار خون اختلال ایجاد می‌نماید و pH بالای مایع مغزی-نخاعی باعث سرگیجه و سنکوب می‌گردد.

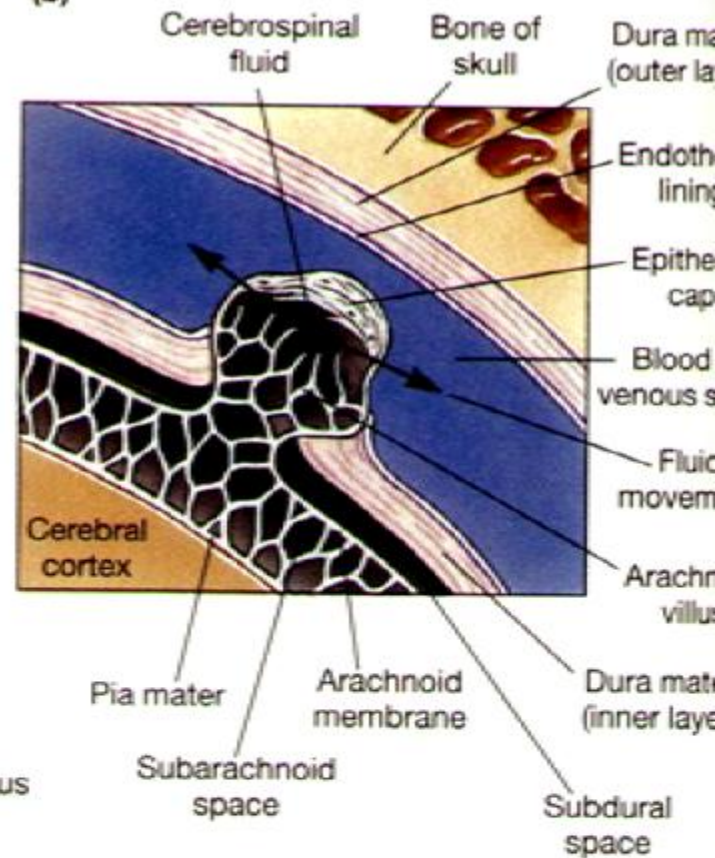
• ۴- **محیط اندوکراین برای مغز:** یکی از وظایف CSF انتقال هورمون‌ها به دیگر نواحی مغز است. هورمون‌های آزاد شده به درون مایع مغزی-نخاعی می‌توانند به محل‌های دور از مغز جابجا شوند که در آنجا می‌توانند عمل نمایند.

• ۵- **پیشگیری از ایسکمی مغزی (کاهش خونرسانی به مغز):** پیشگیری از ایسکمی مغزی با کاهش مقدار CSF در فضای محدود داخل جمجمه صورت می‌گیرد. این کار فشار داخل جمجمه‌ای کل را کاهش داده و پرفیوژن مغزی را تسهیل می‌نماید.

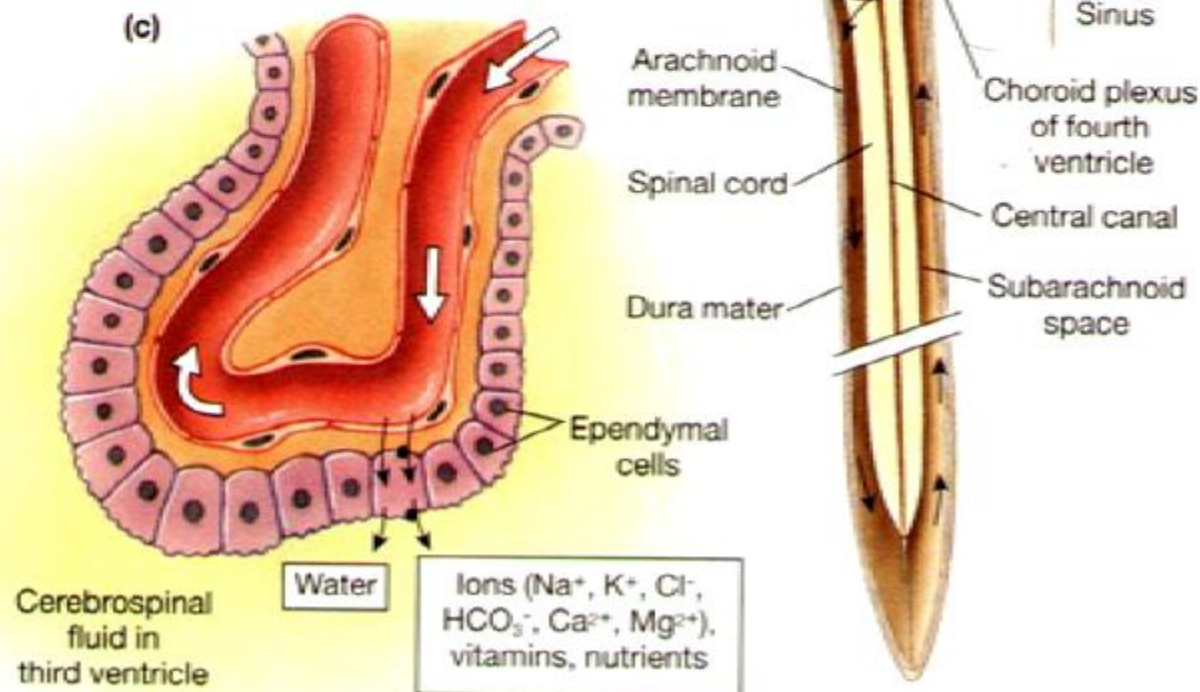
(a)

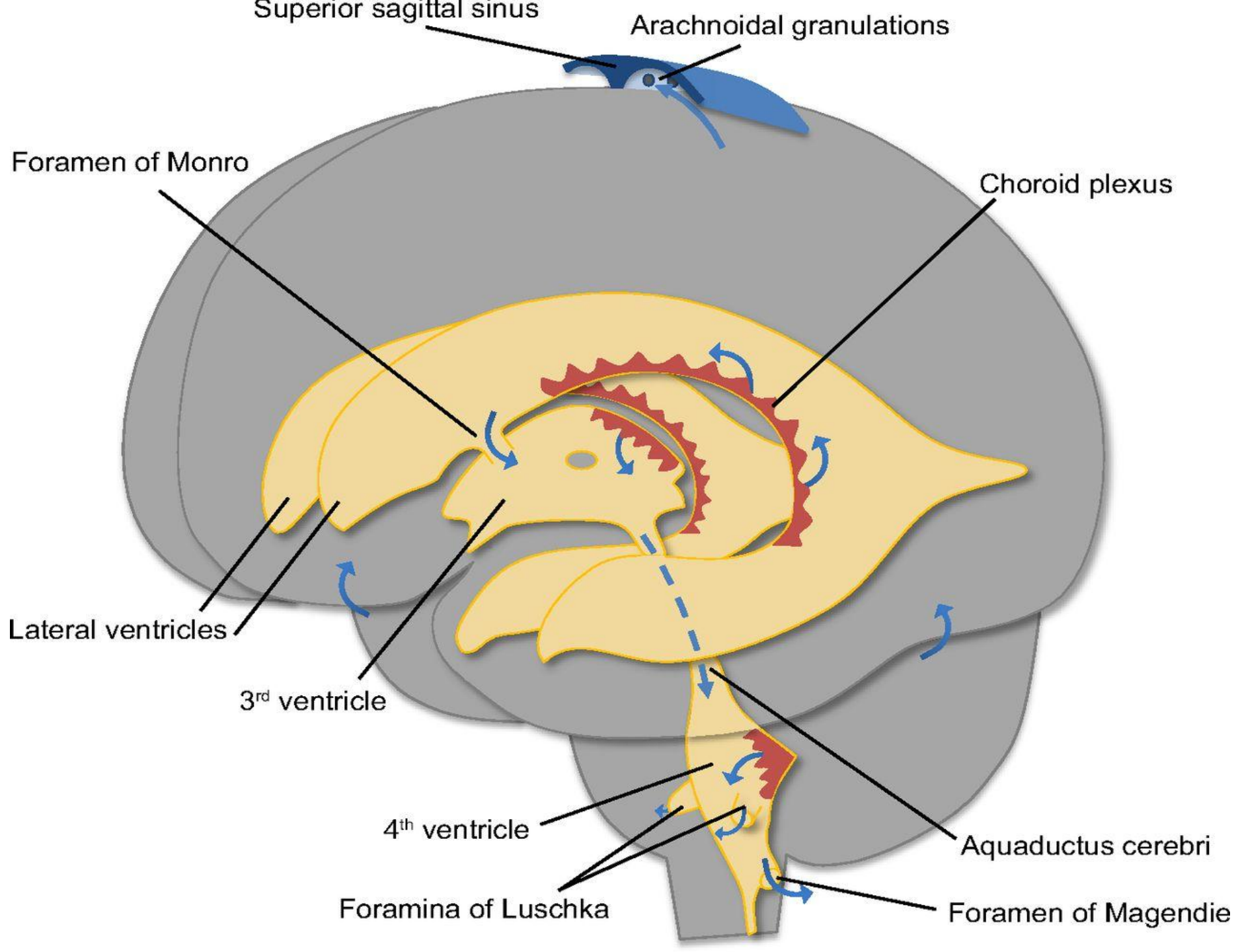


(b)

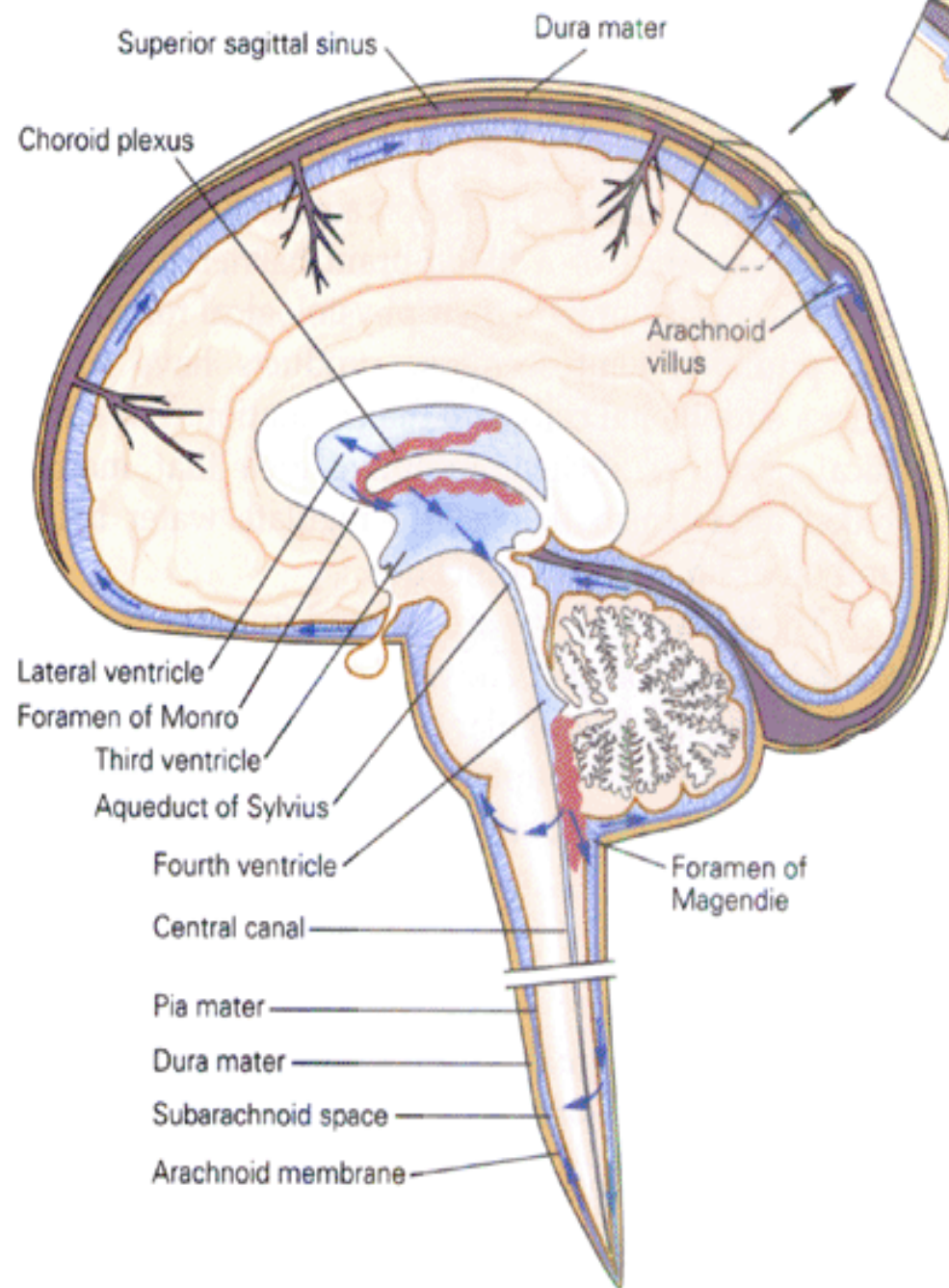


(c)

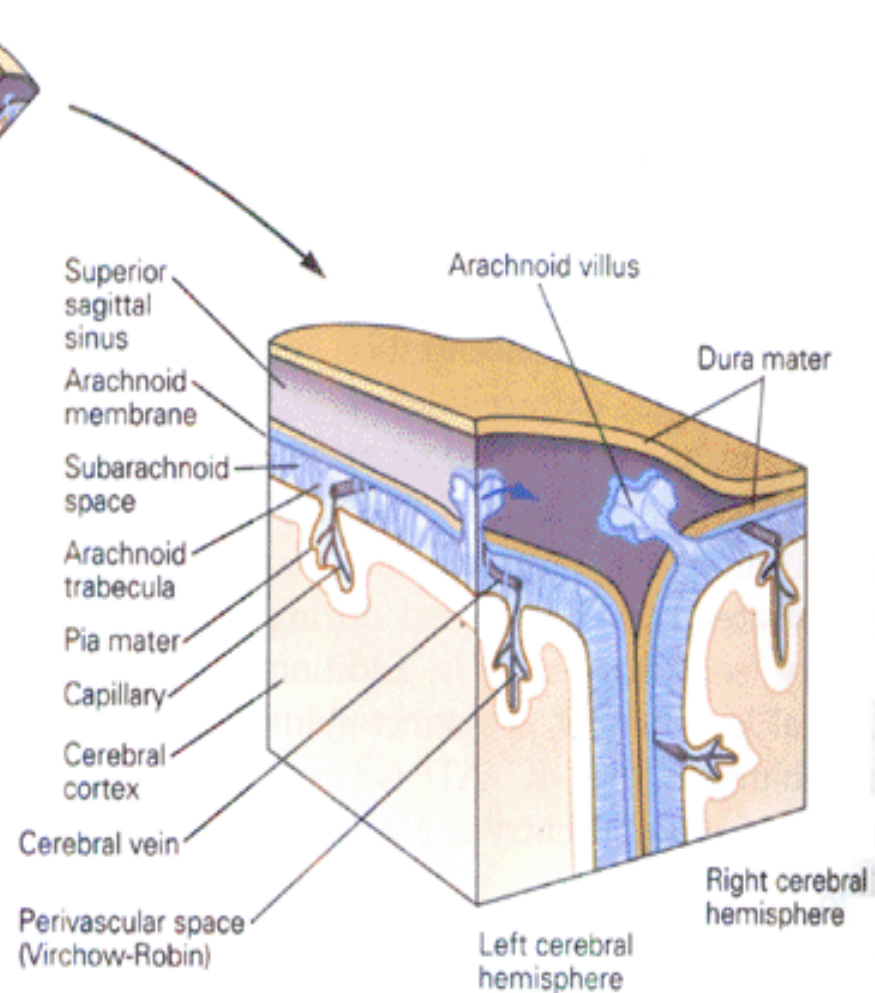




A

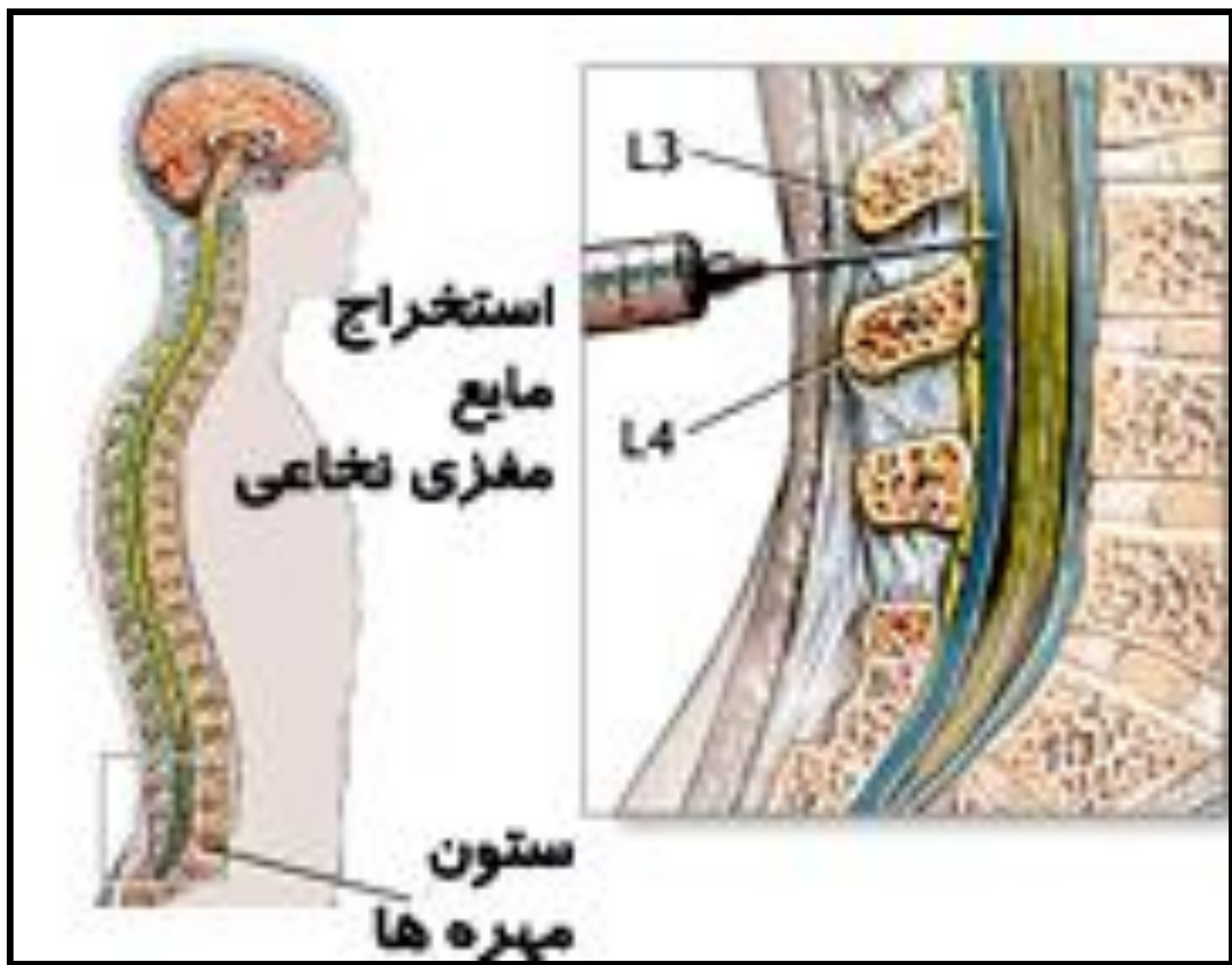


B

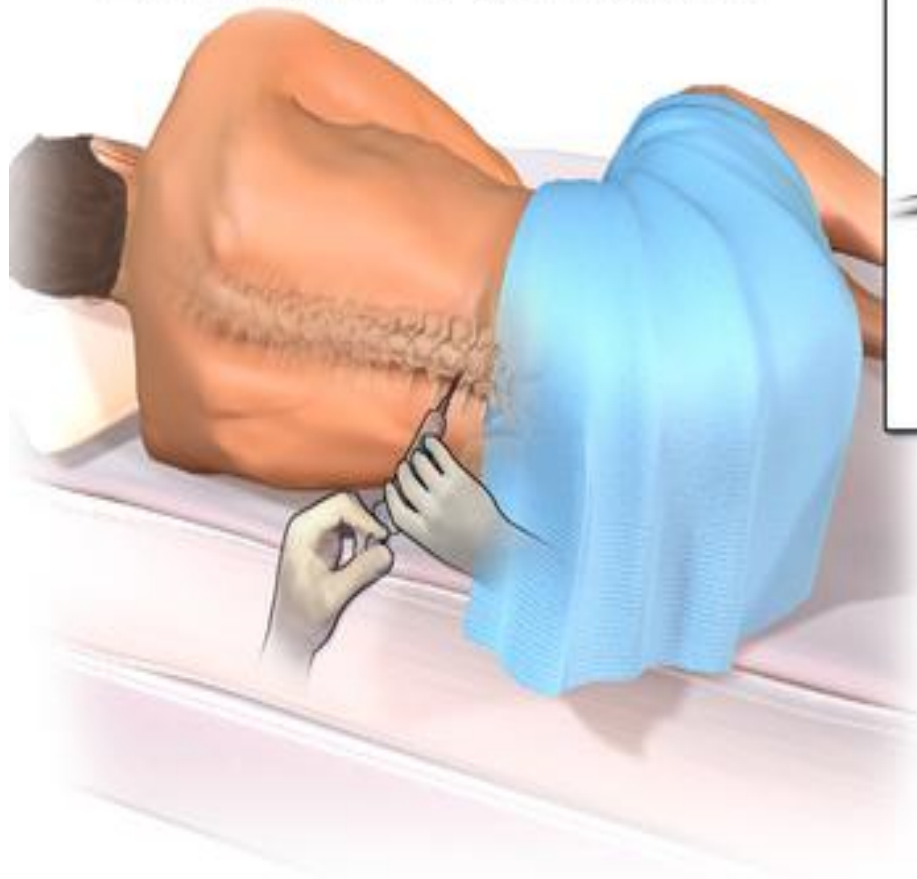


• استفاده از مایع مغزی نخاعی در تشخیص بیماری ها

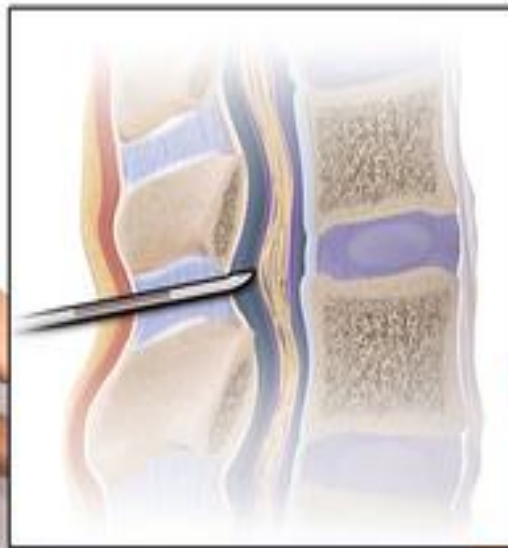
- یکی از پیشرفت های مهم در عرصه پزشکی، استخراج و نحوه استفاده از مایع مغزی نخاعی در فرایند تشخیص بیماری ها می باشد.
- شاید تا کنون نام **LP** که مخفف **lumber punctue** می باشد، را شنیده باشید.
- LP فرایندی است که طی آن پزشک متخصص مغز و اعصاب، مقداری از مایع مغزی نخاعی را از کانال نخاعی فرد استخراج می کند.
- به این طریق که پزشک، پشت فرد بیمار را ضدعفونی کرده و سرنگ استریلی را در قسمت معینی از کانال نخاعی در ستون مهره ها (ستون فقرات) فرو می کند. سپس مقداری از مایع مغزی نخاعی او را بیرون می کشد.
- پزشک این مایع را مورد آزمایش قرار می دهد و بیماری های احتمالی را بررسی می کند. شمارش پروتئین ها و بررسی و تجزیه تحلیل فشار مایع، از جمله کارهایی است که بر روی مایع مغزی نخاعی انجام می گیرد.
- علاوه بر این، وجود عفونت در مایع مغزی نخاعی هم بررسی می شود تا مثلا اگر التهابی در سیستم عصبی مرکزی وجود دارد، بررسی شود.



Lumbar Puncture



Lying Position



Sitting Position

دکتر مجید نصیری

متخصص گوش و حلق و بینی

آندوسکوپی سینوس

جراحی زیبایی بینی



@dramajidnassiri
www.dramajidnassiri.ir

aparat.com | dramajidnassiri

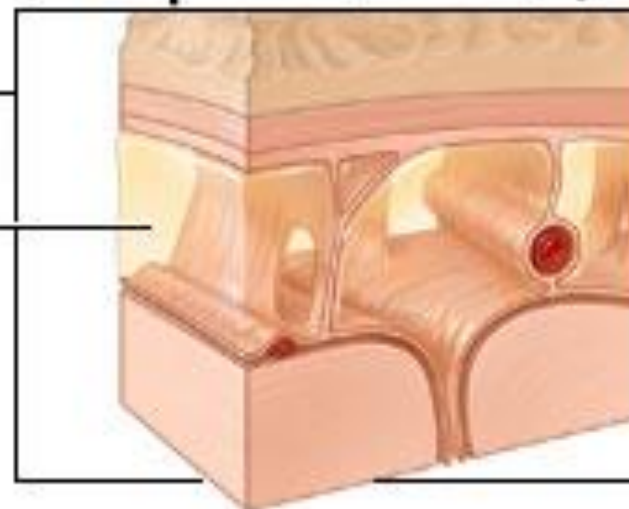
دکتر مجید نصیری

متخصص گوش و حلق و بینی
رشدگاه فردریش ویتهم - شهرین آلمن

• هیدروسفالی

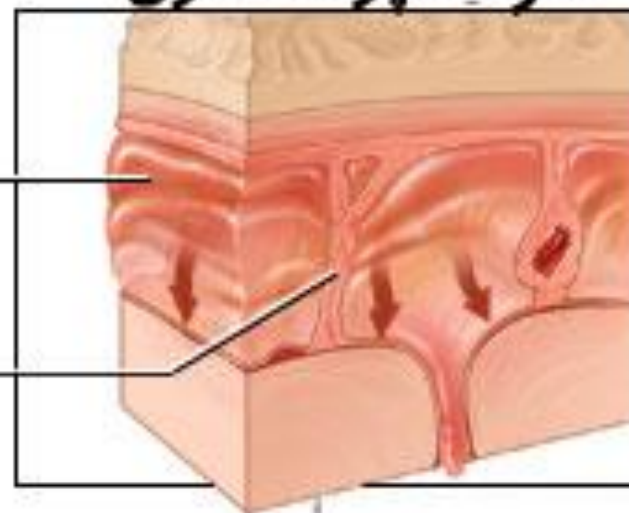
- یکی از شایع ترین بیماری های موثر بر مایع مغزی نخاعی، هیدروسفالی می باشد. هیدروسفالی به معنای **وجود آب در سر** می باشد.
- این بیماری ممکن است در بدو تولد در فرد وجود داشته باشد (**مادرزادی**) و یا بعدا در اثر اختلالات و عوامل محیطی ایجاد شود.
- هیدروسفالی که پس از تولد ایجاد می شود، می تواند ناشی از **مننژیت**، **ضربه به سر**، **ایجاد تومور**، **کیست ها و خونریزی داخل بطنی** باشد.
- گاهی هم علت آن ناشناخته است که به آن **ایدیوپاتیک** گفته می شود.
- به طور کلی هرگاه مجرایی که مایع مغزی نخاعی را از بطن سوم به بطن چهارم هدایت می کند، مسدود شود (**قنات سیلویوس**)، هیدروسفالی ایجاد می شود.

پرده مغزی سالم



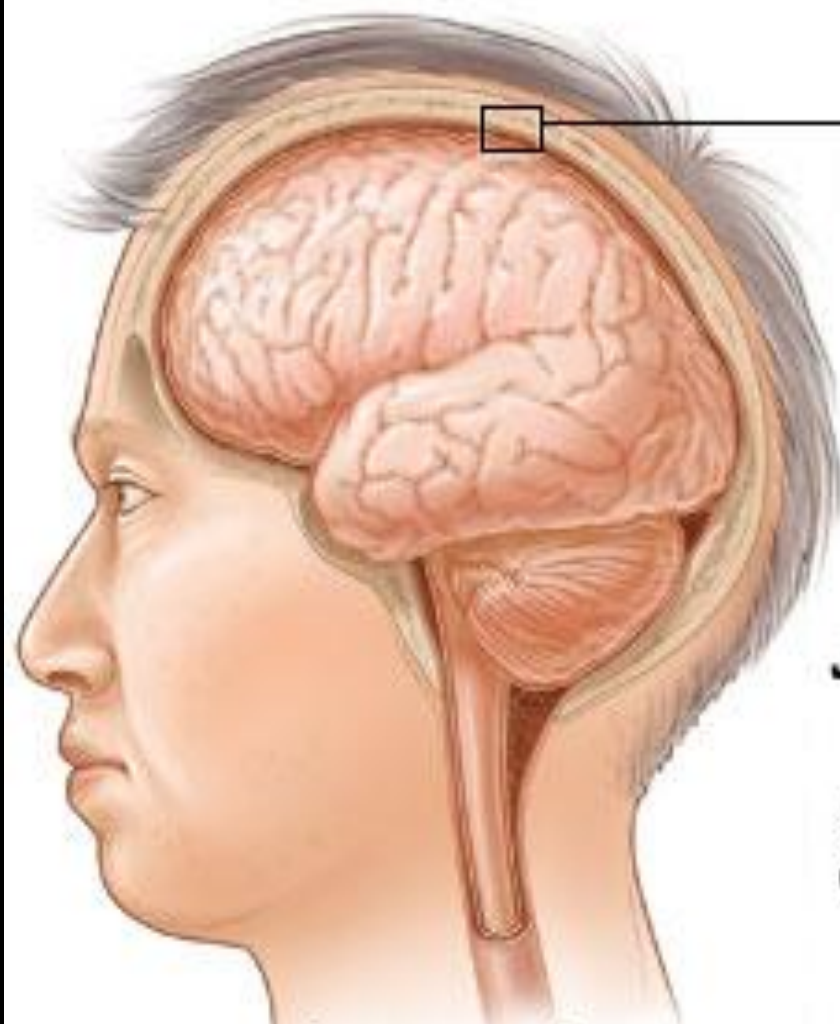
مایع
مغزی
نخاعی

عفونت پرده مغزی



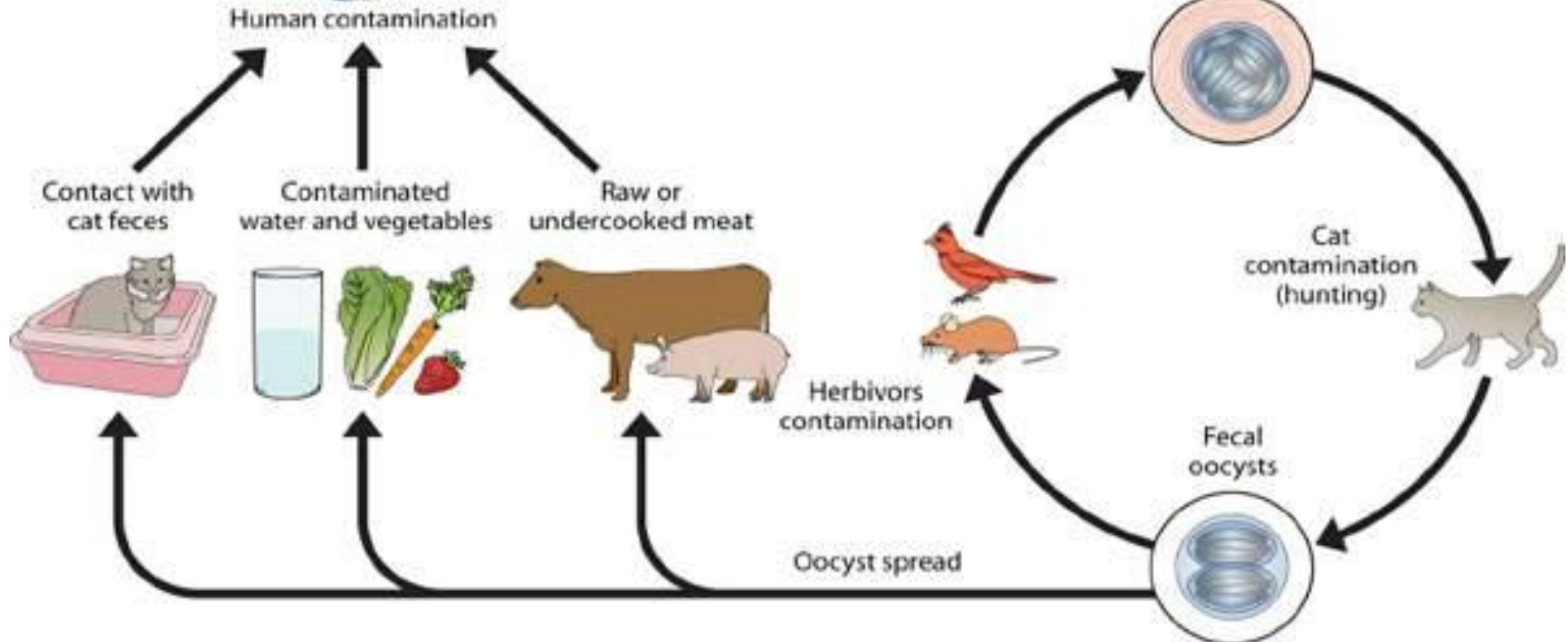
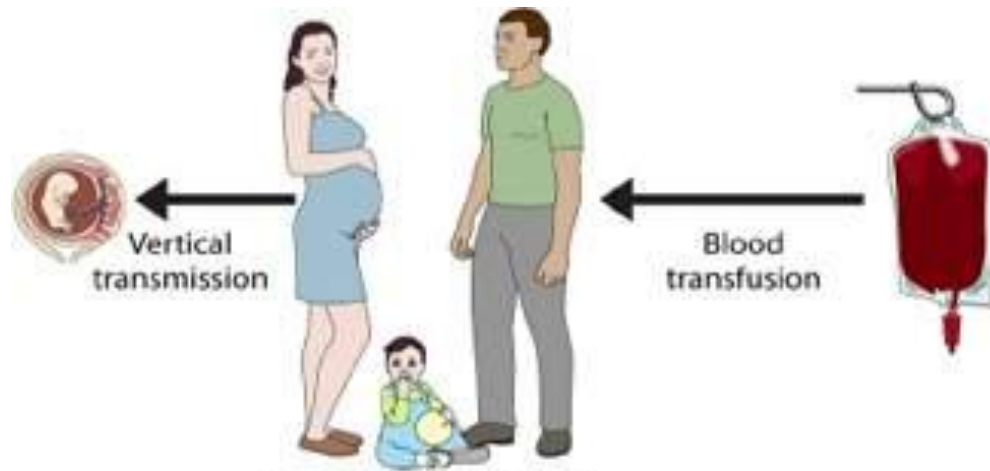
عفونت
مایع
مغزی
نخاعی

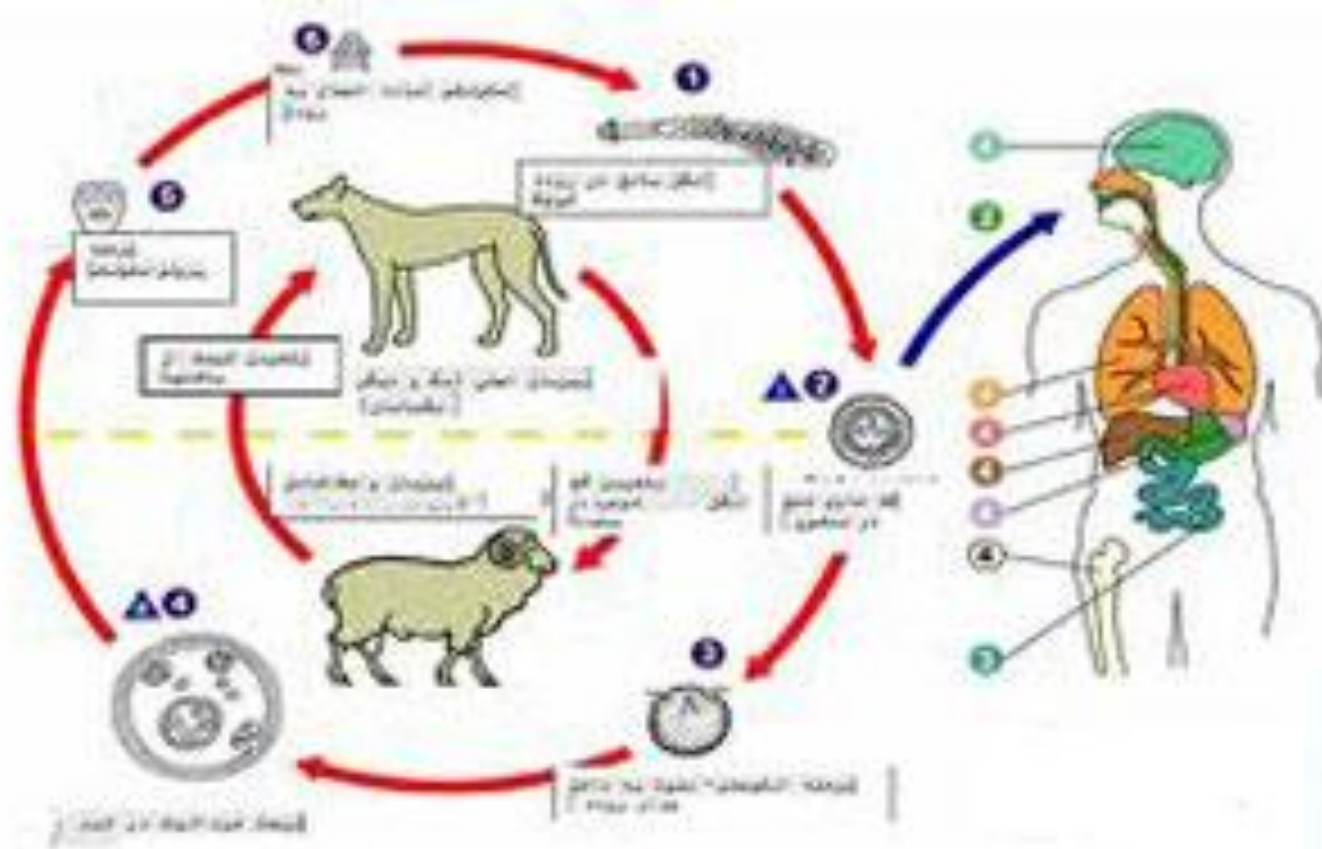
التهاب
بافت



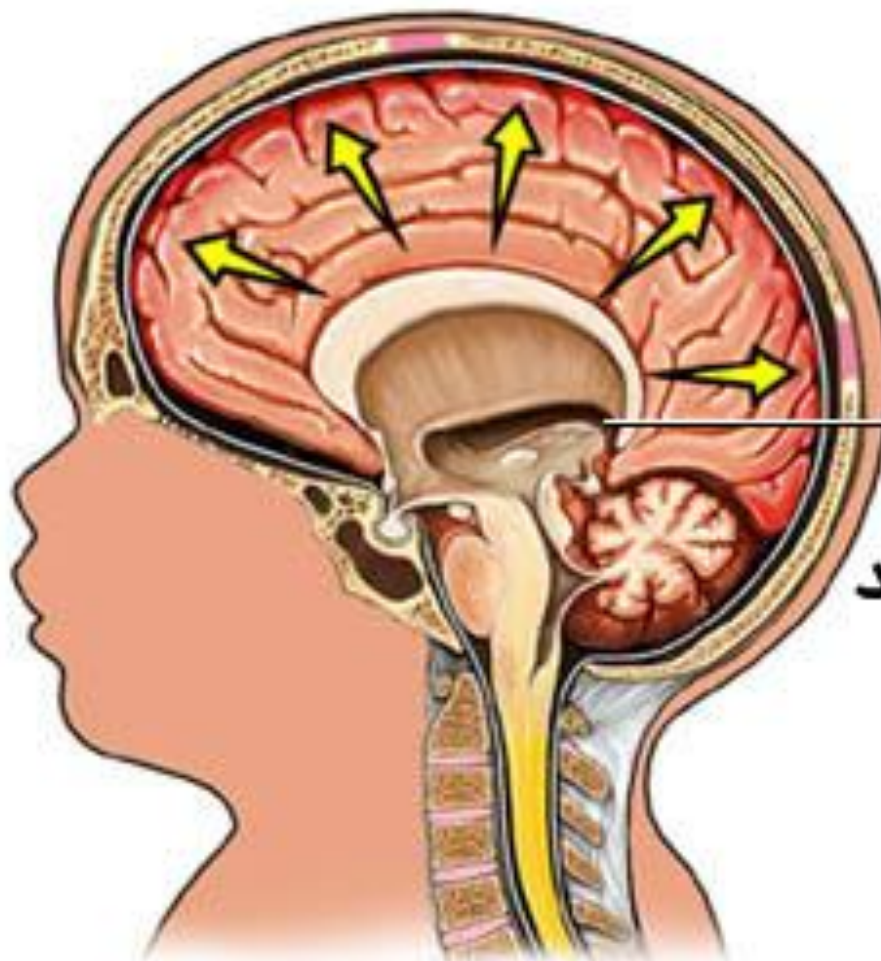
بیماری مننژیت

- فرد مبتلا (معمولا در کودکان **سر بزرگ** می شود، زیرا جمجمه هنوز سفت نشده و امکان افزایش حجم سر وجود دارد) بزرگ تر از حد عادی می شود و علایمی مانند استفراغ، بی اختیاری ادرار، سرگیجه، عدم تعادل در فرد ایجاد می شود.
- مواردی مانند تاخیر در رشدونمو، تحریک پذیری و تغییرات شخصیتی هم در بیمار ایجاد می شود.
- اگر هیدروسفالی به موقع تشخیص داده شود، می توان تا حدی جلوی عوارض ناشی از آن را گرفت.
- برای افراد مبتلا به هیدروسفالی، معمولا جراحی شنت گذاری انجام می گیرد. به این صورت که پزشک متخصص مغز و اعصاب، لوله ای را در بخشی از مغز بیمار فرو می برد تا مایع مغزی نخاعی اضافی، از طریق لوله خارج شود و فشار وارده به مغز تعدیل شود.
- برای درمان اختلالات ناشی از هیدروسفالی، درمان های توانبخشی نیز توصیه می شود.



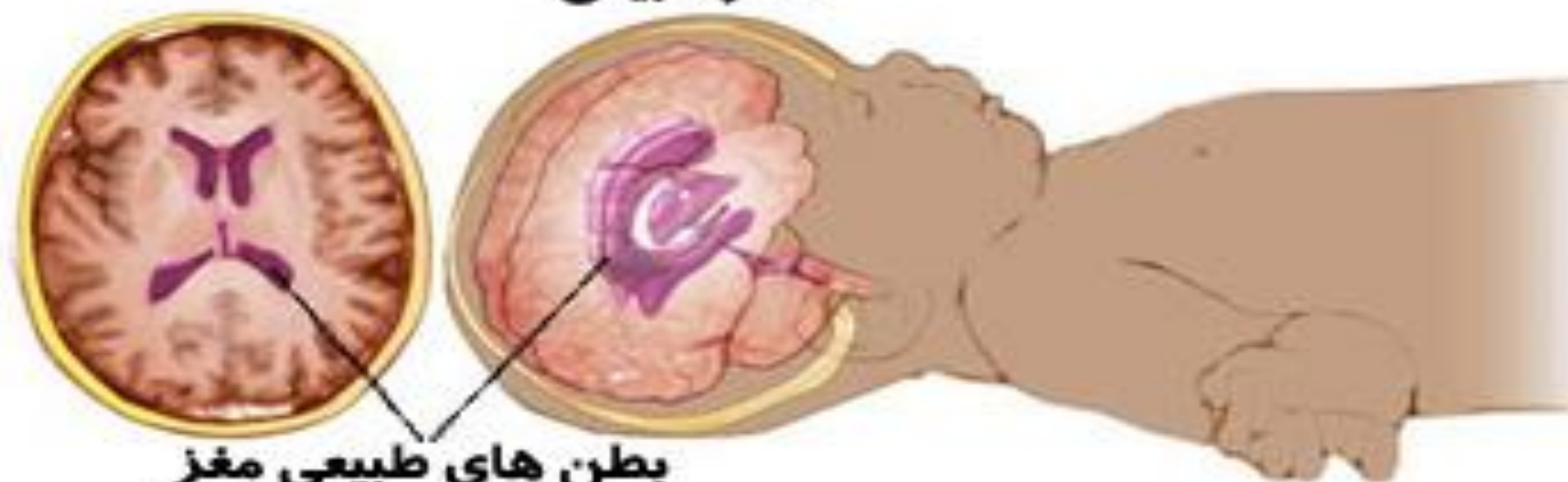


هیدروسفالی



بطن های مغز پر از
مایع مغزی-نخاعی
است و مغز را به
طرف خارج هل می دهد

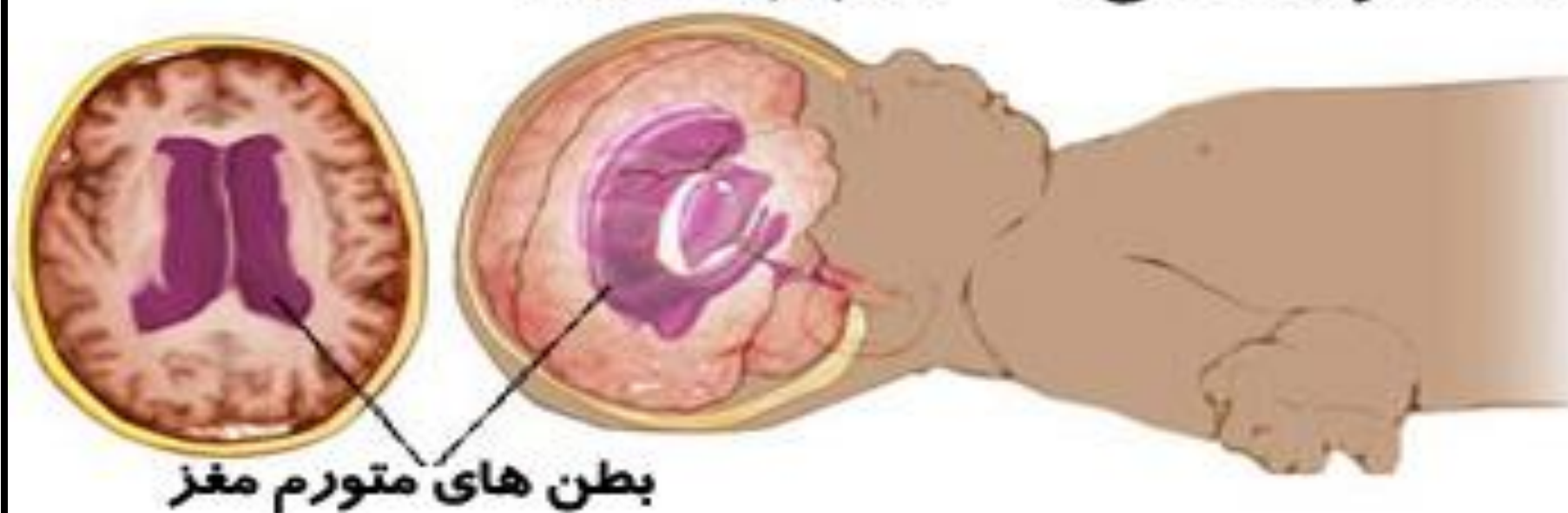
مغز طبیعی



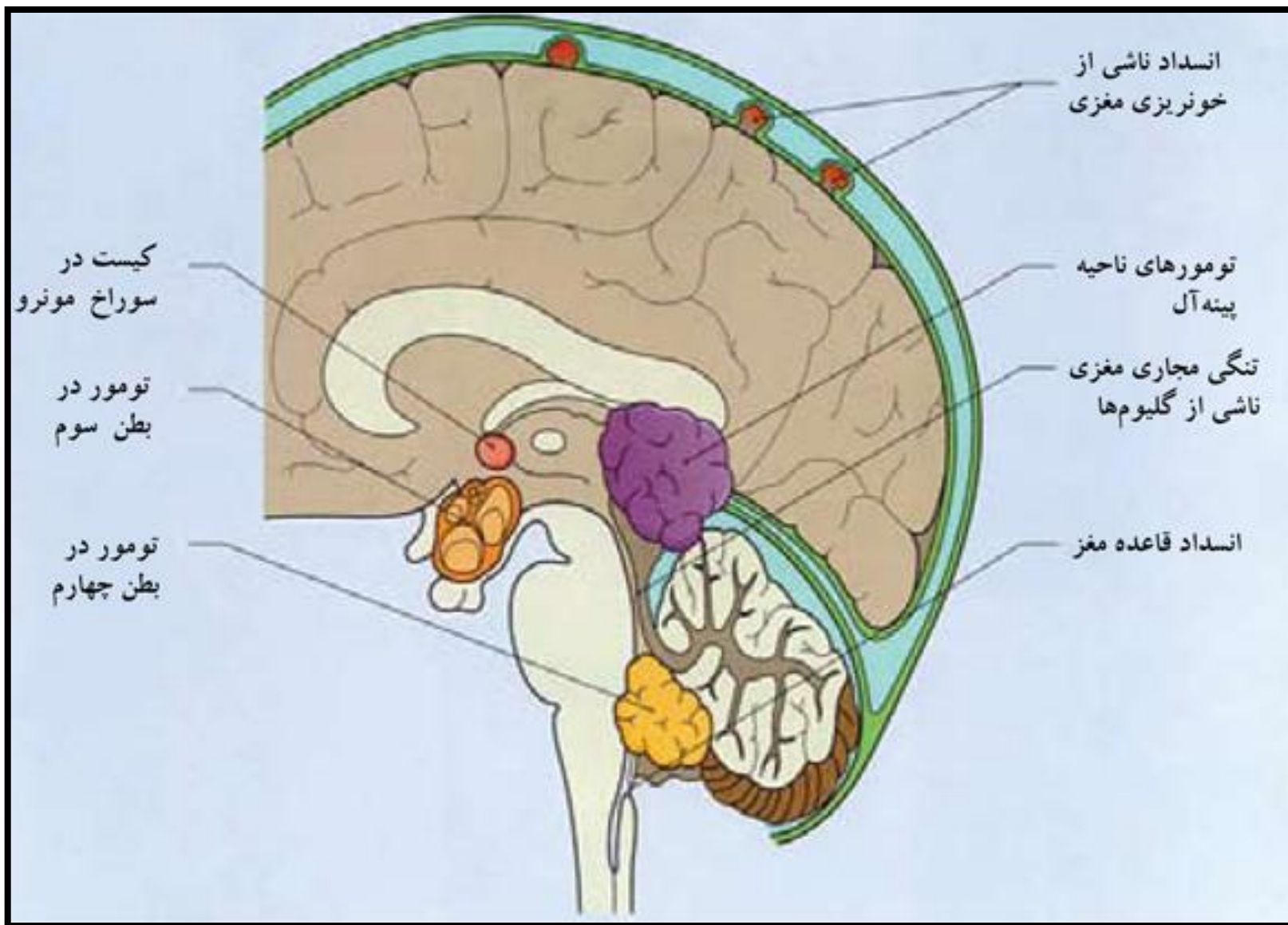
بطن های طبیعی مغز

مغز بزرگ شده

(هیدورسفالی)



بطن های متورم مغز



جمجمه

سخت شامه

عنكبوتیه

نرم شامه

