

مایع مغزی نخاعی (Cerebrospinal fluid)

دکتر فرامرز قنبری

قسمت اول - کلیات

تعریف:

CSF مایعی است شفاف و بیرنگ که فضای تحت عنكبوتیه و سیستم بطنی اطراف و درون مغز و طناب نخاعی را اشغال می‌کند و آنها را از آسیب حفظ می‌نماید. در اصل مغز در آن شناور می‌باشد. CSF فضای بین عنكبوتیه (لایه میانی پوشش مننژ مغز) و نرم‌شامه (نزدیکترین لایه مننژ به مغز) را پر می‌کند و تمام محتویات درون مغزی (درون مغز، مخ)، بطن‌ها، مخازن ذخیره (سیسترن)، شیارها و نیز کانال مرکزی طناب نخاعی را تشکیل می‌دهد. مایع CSF بصورت بالشتک یا بافر برای قشر عمل می‌کند و اساس محافظت شیمیایی و ایمنولوژیکی برای مغز درون جمجمه را مهیا می‌سازد.

برای بدست آوردن مایع مغزی نخاعی چندین راه وجود دارد. رایج‌ترین آنها **Lumbar puncture (LP)** است که **Spinal tap** نیز نامیده می‌شود. در این روش ناحیه کمر با سوزن سوراخ شده و مایع نخاعی بدست می‌آید (شکل-1). روش‌های جایگزین نیز ندرتاً برای جمع‌آوری مایع در صورتیکه فرد در پشت عفونت یا بدشکلی داشته باشد ممکن است انجام شود. در کشیدن مایع از مخازن ذخیره یا **Cisternal puncture (CP)** سوزن زیر استخوان پس‌سری (عقب جمجمه) وارد می‌گردد. این روش می‌تواند خطرناک باشد زیرا بسیار نزدیک پایه مغز است و همیشه با فلوروسکوپی انجام می‌گیرد. فلوروسکوپی استفاده از اشعه ایکس برای هدایت ورود سوزن به سیسترن می‌باشد.

کشیدن مایع از بطن یا **Ventricular puncture (VP)** بسیار نادرتر است، اما ممکن است در افرادی که پارگی مغزی داشته باشند انجام شود. این تست معمولاً در اتاق عمل صورت می‌گیرد. برای اینکار سوراخی در جمجمه ایجاد کرده و سوزن را مستقیماً درون یکی از بطن‌های مغز وارد می‌کنند.

CSF همچنین ممکن است از لوله‌ای که قبلاً در مایع قرار داده شده است مانند شانت یا لوله تخلیه بطنی جمع‌آوری شود. این نوع لوله گذاری‌ها معمولاً در بخش مراقبت‌های ویژه (ICU) انجام می‌شود.

چه زمانی مایع CSF گرفته می‌شود؟

تجزیه مایع CSF ممکن است برای تشخیص بیماری‌های گوناگون و شرایطی که سیستم اعصاب مرکزی (CNS) را درگیر نموده است استفاده شود این شرایط عبارتند از:

در موارد مشکوک به بیماری‌های عفونی از قبیل مننژیت و انسفالیت عوامل عفونی می‌توانند باکتریایی، توبرکولوز، قارچی یا ویروس‌ها باشند. نیز ممکن است برای تشخیص عفونت‌های مجاور طناب نخاعی یا برای بررسی تب با منشأ ناشناخته بکار رود. تشخیص مننژیت عفونی در اثر باکتری‌ها مهم‌ترین علت برای جمع‌آوری CSF می‌باشد.

CSF می‌تواند مننژیت را تأیید یا رد کند.

در 8 درصد موارد مایع CSF در زیر میکروسکپ طبیعی است اما در کشت مننگوکک رشد می‌کند.

رنگ‌آمیزی گرم ابتدائاً 68-80 درصد موارد مننژیت، ارگانیسم را نشان می‌دهد.

اجازه تعیین و تشخیص پاتوژن‌های غیرشایع و ویروس‌ها را با روش PCR می‌دهد.

شک به دیگر موارد عفونی:

مانند نوروسیفلیس، آبسه‌های مغزی

در موارد مشکوک به خونریزی درون جمجمه‌ای:

تشخیص را تأیید می‌کند اما CT اسکن ارزش بیشتری دارد. در تشخیص افتراقی انفارکتوس مغزی از خونریزی داخل مغزی (CSF زردرنگ در 80 درصد بیماران اخیر مشاهده می‌گردد).

برای بررسی خون ریزی تحت عنكبوتیه یا (SAH) Subarachnoid haemorrhage

اگر CT اسکن طبیعی بود انجام می‌شود (تشخیص خونریزی‌های تحت عنكبوتیه که با اسکن نمی‌توان تشخیص داد).

برای بررسی تشخیصی شرایط صرعی و عصبی:

در شرایط تشنج و اغتشاش

تشخیص بیماری‌هایی که باعث التهاب یا دیگر پاسخ‌های ایمنی از قبیل آنتی‌بادی‌ها می‌شوند:

اینها ممکن است شامل اختلالات اتوایمیون مانند سندرم گیلن-باره یا سارکوئیدوز یا بیماری‌های مخرب میلین مانند مالتیپل اسکلروز و دیگر اختلالات دمی‌لینه کننده واسکولیت CNS شوند.

تومورهای متمرکز در سیستم اعصاب مرکزی (اولیه) یا سرطان متاستاتیک:

مانند بدخیمی‌های مننژ، لوکمی دربرگیرنده CNS و تومورهای طناب نخاعی

برای درمان انتخابی بیماران با افزایش فشار خوش‌خیم درون جمجمه‌ای با علت نامعلوم (ایدیوپاتیک)

با کشیدن مایع CSF (تأثیر این روش به اثبات نرسیده است).

شناسایی داروهای بیهوشی، داروهای رادیوگرافیک و برخی داروهای دیگر (متوترکسات در مننژیت لوکمیایی و آمفوتریسین در مننژیت قارچی).

تجزیه مایع CSF زمانی که پزشک مشکوک به یک وضعیت یا بیماری درگیر کننده CNS باشد ممکن است درخواست شود. سابقه پزشکی بیمار ممکن است درخواست برای تجزیه CSF را فوری نماید. این تست زمانی که بیمار دچار ضربه مغزی یا طناب نخاعی شده باشد یا تشخیص سرطان توسعه یافته (متاستاتیک) داده باشند یا نشانه‌ها و علائم درگیری CNS را داشته باشند درخواست می‌شود. علائم و نشانه‌های وضعیت CNS می‌توانند بسیار وسیع بوده و با بسیاری از بیماری‌ها و اختلالات همپوشانی داشته باشند. شروع آنها ممکن است ناگهانی بوده و وضعیت حاد مانند خونریزی یا عفونت آهسته تا گسترده CNS که ممکن است نشان دهنده یک بیماری مزمن از قبیل سرطان یا مالتیپل اسکلروز باشد را گوشزد می‌نمایند. بسته به سابقه پزشکی بیمار پزشکان ممکن است آزمایش CSF را زمان بروز ترکیبی از علائم بالینی و نشانه‌های زیر تقاضا نمایند:

1- تغییر در وضعیت ذهنی و هوشیاری

2- سردرگمی، توهم و حملات تشنجی

3- ضعف عضلانی همراه با خواب‌آلودگی، خستگی

4- تهوع

5- علائم شبیه آنفلوآنزا که در چند ساعت تا چند روز شدت می‌یابند.

6- تب یا راش

7- سردرد ناگهانی یا پایدار یا سفتی گردن

8- حساسیت به نور

9- بی حسی یا حرکات لرزشی

10- گیجی

11- اشکال در گفتار

12- اشکال در راه رفتن، عدم تعادلی

13- نداشتن حوصله جنب و جوش، افسردگی

14- نوزادانی که بی‌قرار هستند، در زمان نگهداری گریه می‌کنند، بدن سفتی دارند، امتناع از غذا و داشتن

برآمدگی در ملاج (ناحیه نرم روی سر)

هدف از انجام LP موارد زیر می‌باشد:

1- اندازه‌گیری فشار CSF بعنوان کمک کننده در تشخیص انسداد گردش CSF

2- کمک به تشخیص مننژیت باکتریال یا ویروسی، خونریزی زیر عنکبوتیه و درون جمجمه‌ای، تومور و آبسه‌های

مغزی

3- تشخیص نوروسیفلیس و عفونت‌های مزمن CNS

4- تشخیص بیماری آلزایمر

5- تزریق مستقیم شیمی داروها بدرون CSF برای درمان لوکمی و برخی انواع سرطان‌های سیستم اعصاب

مرکزی که این روش بنام درمان درون غلافی می‌باشد. تزریق رنگ بداخل آن برای شفاف‌تر سازی طناب نخاعی

و مایع CSF در عکس‌های رایولوژی (میلوگرام) بوده و برای اثبات وجود یا رد دیسک یا توده سرطانی در طناب

نخاعی می‌باشد.

بطور کلی چهار علت مهم برای انجام LP وجود دارد:

1- عفونت پرده‌های مننژ

2- خونریزی تحت عنكبوتیه

3- بدخیمی‌های CNS

4- بیماری‌های از بین برنده غشاء میلین اعصاب مانند مالتیپل اسکلروز و سندرم گیلن-باره

آماده‌سازی بیمار برای انجام تست LP:

قبل از انجام کار باید بیمار را آماده نمود. روش کار به بیمار توضیح داده شود. محدودیت غذایی و مایعات قبل از نمونه‌گیری ضرورتی ندارد به بیمار گفته شود چه کسی کار را انجام می‌دهد و اینکه نمونه‌گیری حداقل 15 دقیقه طول می‌کشد. از احتمال ایجاد سردرد که شایعترین اثر زیان‌آور LP می‌باشد او را آگاه نمائید و بیمار را مطمئن سازید همکاری در طول کار کمک کننده بوده و از ایجاد عوارض می‌کاهد. فرم رضایت توسط بیمار یا یکی از بستگان او باید امضاء شود. اگر بیمار دچار اضطراب شد علائم حیاتی او بررسی شده و به دکتر اطلاع دهید. فواید و خطرات LP برای بیمار تشریح شده و روی همکاری وی تأکید نمائید. کمک کنید بیمار حالت خود را در طول انجام کار ثابت نگهدارد. بیمار را روی یک پهلو بصورتی که زانوها را به سمت سینه بالا کشیده و چانه را بسمت سینه پائین بیاورد (شکل-2) کنار تخت معاینه خوابانده و یک پرستار روبروی او بایستد تا از حرکت احتمالی بیمار پیشگیری نماید. گاهی تست بصورت نشسته بشکلی که بیمار به جلو روی یک میز یا صندلی خم شده انجام می‌گیرد (شکل-3). پس از اینکه کمر بیمار با یک ماده آسپتیک مثل بتادین تمیز شد مسئول مراقبت بهداشتی یک داروی بیحس کننده موضعی (لیدوکائین 1٪) در آن ناحیه تزریق می‌کند. قبلاً به بیمار آگاهی دهید که احتمالاً در محل تزریق ممکن است موقتاً سوزش و گزش بوجود آید و زمانی که سوزن وارد مجرای نخاعی می‌شود ممکن است کمی احساس درد موضعی گذرا وجود داشته باشد. این درد باید ظرف چند

ثانیه از بین برود. تمام کار معمولاً 30 دقیقه طول می‌کشد اما ممکن است طولانی‌تر شود. اندازه‌گیری فشار مایع و جمع‌آوری نمونه تنها چند دقیقه طول می‌کشد. هرگونه درد یا احساس متفاوتی از او پرسیده شود و یا اگر سوزش و درد ادامه پیدا کرد باید پی‌گیری شود، زیرا نشانه تحریک و هیجان یا سوراخ شدن ریشه یک عصب می‌باشد که نیاز به جابجایی سوزن دارد. به بیمار گوشزد کنید ثابت بماند و بطور طبیعی نفس بکشد. حرکت و افزایش تنفس می‌تواند قرائت‌های فشار مایع را تغییر بدهد و یا سبب آسیب شود. نوشیدن مایعات برای کمک به پیشگیری یا برطرف کردن سردرد که نتیجه احتمالی LP است توصیه می‌گردد. در برخی بیماران قبل از LP گرفتن یک اسکن مغزی (CT یا MRI) ضروری است. اگر بطور مرتب ایبوپروفن یا آسپرین مصرف می‌کند چند روز قبل از انجام LP باید مصرف دارو متوقف شود. بیمار مثانه خود را تخلیه کرده باشد و لباس بیمارستان (گان) که پشت آن باز است بپوشد. پس از وارد کردن سوزن از بیمار بخواهید برای اندازه‌گیری صحیح فشار مایع CSF کمی خود را راست کند.

خطرات و عوارض LP:

- 1- خونریزی بدرون کانال نخاعی بویژه در افرادی که اختلالات انعقاد خونی یا خونریزی دارند.** این خونریزی طناب نخاعی را تحت فشار قرار می‌دهد.
- 2- احساس ناراحتی و درد در طی انجام LP،** برخی بیماران مشکل ادراری پیدا می‌کنند.
- 3- سردرد پس از نمونه‌گیری** که شایعترین عارضه جانبی است. این عارضه در 30-10 درصد بیماران بزرگسال و تا 40 درصد بچه‌ها اتفاق می‌افتد. این عارضه بدلیل کاهش فشار CSF در ارتباط با نشت مقداری CSF از محل نمونه‌گیری ایجاد می‌شود. برخی افراد یک حس زق‌زق را بیان می‌کنند. ممکن است سفتی گردن و تهوع همراه با سردرد باشد. سردردهای LP بطور مشخصی در چند ساعت تا دو روز پس از انجام کار شروع شده و از چند

روز تا چند هفته یا ماه ممکن است ادامه یابد. سردرد و کمردرد در افراد بزرگسال بیشتر از بچه‌ها و نیز در دختران بیشتر از پسران شایع می‌باشد.

4- واکنش ازدیاد حساسیت (آلرژی) نسبت به داروی بی‌حسی

5- ورود عوامل عفونی توسط سوزن از طریق پوست

6- افزایش خطر خونریزی در افرادی که رقیق کننده خون از قبیل آسپرین یا وارفارین (کومارین) می‌گیرند.

7- پارگی مغز ممکن است در فردی که توده مغزی (تومور یا آبسه) دارد رخ دهد. این مورد می‌تواند منجر به آسیب مغزی یا مرگ شود. اگر توده مغزی در معاینات مشخص گردد این کار انجام نمی‌گیرد.

8- آسیب به اعصاب در طناب نخاعی ممکن است رخ دهد بویژه اگر شخص در طی LP حرکت نماید.

9- کشیدن مایع از سیسترن‌ها یا از بطن‌ها خود خطراتی در بر دارد که به مغز یا طناب نخاعی ممکن است آسیب بزند و یا خونریزی مغزی ایجاد کند.

10- ممکن است ناراحتی موقتی در پای بیمار بوجود آید که بدلیل تحریک ریشه یک تار عصبی توسط سوزن می‌باشد و زمانی که سوزن خارج شد این مشکل برطرف می‌شود. در موارد نادر LP در نوزادان می‌تواند منجر به عوارضی مانند فلج پائین‌تر از کمر شود، این عوارض به کوچکتی بودن اندازه سیستم اعصاب مرکزی نوزاد ارتباط دارد و عدم دسترسی به قسمت‌های خاصی از طناب نخاعی در حین انجام LP این مشکل را بیشتر می‌کند.

انجام LP برای افراد زیر می‌تواند بسیار خطرناک باشد:

وجود تومور در پشت مغز که بسمت پائین یعنی پایه مغز فشار وارد می‌کند.

وجود مشکلات انعقادی خون

تعداد پائین پلاکت (ترومبوسیتوپنی): مستعد خونریزی می‌باشند بنابراین قبل از انجام LP به آنها پلاکت تزریق شود.

روش نمونه‌گیری:

همانطور که قبلاً گفته شد بیمار به یک پهلو دراز کشیده و سر را بطرف سینه خم کرده، زانوها بسمت شکم خم می‌شوند اما زیاد فشرده نباشند. شکم به سمت پشت خمیده گردد تا کمک به افزایش فضای بین مهره‌های پشتی تحتانی نماید تا سوزن به آسانی بیشتری وارد فضای بین زائده‌های مهره‌ای شود. به بیمار کمک شود تا احساس راحتی کند و برای تنفس آهسته و عمیق با دهان باز به او آموزش داده شود. محل کشیدن مایع معمولاً بین مهره‌های L4 و L5 یا L3 و L4 می‌باشد. (شکل-4) طناب نخاعی نزدیک L2 متوقف می‌گردد. نمونه معمولاً با پونکسیون از کمر بدست می‌آید. گاهی ممکن است از زیر استخوان پس‌سری جمع‌آوری شود و نیز در طی رادیولوژی و عمل جراحی مستقیماً از بطن‌های مغز بدست آید که هر سه روش فوق بایستی توسط پزشک حاذق انجام شود. پس از تزریق ماده بی‌حسی سوزن نخاعی (شکل-5) در خط وسط مابین زائده‌های خارمانند مهره داخل شود. یک مانومتر توسط وسیله نگهدارنده به سوزن بچسبانید تا فشار اول مایع CSF اندازه‌گیری شود (شکل-6). پس از جمع‌آوری نمونه، فشار نهایی مایع دوباره قرائت شده و سوزن برداشته می‌شود. محل نمونه‌گیری با آنتی‌سپتیک موضعی مثل بتادین پاک شده و یک باند استریل چسبناک کوچک روی آن قرار داده می‌شود. نمونه در سه لوله تقسیم شده و ظاهر آن بررسی شده و تحویل آزمایشگاه گردد. LP را می‌توان در مطب پزشک، آزمایشگاه و یا در قسمت بیماران سرپایی انجام داد. گاهی نیاز به بستری شدن بیمار می‌باشد. در صورتی که بیمار دچار استئوآرتریت شدید مهره‌ای باشد یا اصلاً همکاری نمی‌کند یا دچار چاقی است ممکن است سوزن را با هدایت اشعه ایکس وارد کانال نخاعی نمایند. در نوزادان و افراد چاق ممکن است نیاز باشد ستون فقرات آنها در حالت نشسته خم شود. در بیماران عصبی یا در صورت عدم همکاری ممکن است از داروهای آرام‌بخش با اثر

کوتاه مدت استفاده شود. اگر جریان مایع بدرون سوزن یکنواخت نباشد و یا مایعی خارج نشود باید سوزن را درآورده و دوباره وارد نمود. در این مواقع سوزن ممکن است یا به استخوان یا یک رگ خونی برخورد کرده باشد.

احتیاطات:

- 1- عفونت محل نمونه‌گیری یکی از عوارض LP است.
- 2- در بیماران دارای افزایش فشار درون جمجمه‌ای، مایع CSF با نهایت دقت کشیده شود زیرا کاهش سریع فشار می‌تواند سبب پارگی بخش‌های مغز و فشردگی مغزی نخاعی شود.
- 3- در حین کار علائم واکنش ناسازگاری از قبیل افزایش ضربان، رنگ‌پریدگی، سرد و مرطوب شدن پوست را باید بدقت تحت نظر داشت و دکتر را از هرگونه تغییرات فوراً آگاه نمود.
- 4- زمان جمع‌آوری روی فرم درخواست آزمایشگاه ثبت شود و فرم همراه با نمونه‌های دارای برچسب فوراً تحویل آزمایشگاه شود.
- 5- نتایج غیرطبیعی و عوارضی از قبیل فلج (پیشرفت فلج همراه با تومور نخاعی) مورد ارزیابی و مراقبت قرار گیرد.
- 6- هماتوم، مننژیت، خفگی نوزادان در اثر انسداد نای بر اثر فشار سر و عفونت باید با احتیاط مراقبت شوند.
- 7- تغییرات نورولوژیک از قبیل تغییر میزان هوشیاری، تغییر در مردمک یا درجه حرارت، افزایش فشارخون، تحریک پذیری و بی‌حسی، احساس خارش و سوزش بخصوص در قسمت‌های انتهایی پائین بدن بررسی گردد. اگر سردرد ایجاد شد داروهای آنالژستیک تجویز شود.
- 8- در برخورد با تمام نمونه‌ها باید احتیاط نمود زیرا ممکن است نمونه شدیداً آلوده کننده و مسری باشد.

9- حالت بیمار و فعالیت او می‌تواند فشار CSF را تغییر دهد. گریه، سرفه و تقلا ممکن است فشار را افزایش دهد.

10- تأخیر در تحویل نمونه به آزمایشگاه و نیز تأخیر در انجام آزمایشات می‌تواند نتایج غیر قابل اعتمادی ایجاد کند.

مراقبت پس از نمونه‌گیری:

بیمار بصورت مسطح قرار گرفته و سر او کمی بالا باشد. به بیمار آموزش داده شود بمدت 6 تا 8 ساعت پس از انجام کار طاقباز دراز بکشد. برخی اطبا تا 30 درجه اجازه می‌دهند بیمار حرکت کند. از نشستن یا ایستادن باید اجتناب کند زیرا سردرد را تشدید می‌کند و درازکشیدن درد را کنترل می‌نماید. در مواردی اگر درد برطرف نشود مقداری از خون خود بیمار در محل نشت تزریق می‌کنند (به این عمل Patch گویند).

بیمار تشویق به نوشیدن زیاد مایعات بخصوص کافئین‌دار در 24 ساعت پس از انجام کار شود تا از ایجاد سردرد احتمالی پیشگیری گردد.

پس از LP محل نمونه‌گیری با یک باند استریل پوشانده شود و محل کشیدن مایع از نظر قرمزی، تورم و نشت مایع در 4 ساعت اول، هر ساعت بررسی گردد و پس از آن در 24 ساعت اول هر 4 ساعت مراقبت شود و نیز علائم حیاتی بیمار باید هر 15 دقیقه برای 4 ساعت و سپس هر 30 دقیقه برای 4 ساعت بعدی تحت نظر باشد. اوضاع عصبی بیمار از نظر علائمی مانند بی‌حسی یا حس سوزش در اندام‌های انتهایی ارزیابی شود.

در صورت بالا بودن فشار CSF وضعیت نورولوژیک هر 15 دقیقه بمدت 4 ساعت بررسی شود، اگر وضعیت ثابت است هر ساعت برای 2 ساعت و سپس هر 4 ساعت کافی است.

عوارض LP از قبیل واکنش به ماده بی‌حس کننده، مننژیت، خونریزی داخل طناب نخاعی و پارگی بخش‌های مغز و تراکم مغزی نخاعی تحت نظر قرار گیرد. علائم مننژیت شامل تب، سفتی گردن و تحریک پذیری می‌باشد. علائم پارگی شامل کاهش هوشیاری، تغییرات در اندازه و حالت مردمک، تغییر علائم حیاتی (مانند وسیع شدن فشار نبض)، کاهش تعداد ضربان نبض و تنفس‌های نامنظم و نارسایی تنفسی می‌باشند. بیمارانی که داروهای ضد سرطان از طریق LP دریافت می‌کنند گاهی اوقات تهوع و استفراغ دارند. متوترکسات داخل غلاف نخاعی می‌تواند سبب زخم دهانی شود، گاهی این علائم ممکن است با تجویز داروهای ضدتهوع توسط پزشک برطرف شود.

رنگ CSF و کدورت آن را مشاهده کرده و بطور مناسبی بیمار را تحت نظر بگیرید.

موارد منع انجام LP:

عفونت پوستی که ناحیه کشیدن مایع را پوشانده باشد.

اگر CT یا MRI مغزی قبل از LP انجام شود و تومور بزرگ مغزی، آبسه یا توده دیگری را نشان دهد، زیرا در این شرایط برداشت CSF می‌تواند سبب نشست مغز در درون حفره جمجمه‌ای شده (پارگی) و پایه مغز و ساختمان‌های حیاتی دیگر را تحت فشار قرار داده و منجر به آسیب غیر قابل برگشت مغزی یا مرگ شود.

بیمار نقص ایمنی داشته و سن بالاتر از 60 سال است یا حملاتی از بیماری داشته است.

وجود نقص نورولوژیک در معاینه بدنی

هرگونه شک به پارگی مغزی همراه با افزایش فشار درون جمجمه مانند:

کمای گلاس گو (Glasgow) با مقیاس 8 (8 GCS)

اندازه و واکنش غیرطبیعی مردمک

عدم وجود حرکات طبیعی چشم

حرکات و فشار غیرطبیعی عضلات

تنفس غیرطبیعی (افزایش تهویه تنفسی)

آناتومی و تشکیل مایع CSF:

سیستم اعصاب مرکزی (CNS) شامل مغز، طناب نخاعی و اعصاب محیطی است. مغز حدود 1/50 وزن بدن را تشکیل می‌دهد و در داخل حفره مغزی جای دارد. از نظر ساختمانی به مخ، پایه مغزی شامل مغز میانی، پل مغزی، بصل النخاع، مخچه، چهار بطن نامنظم بنام‌های بطن جانبی راست و چپ و بطن سوم و چهارم که نقش مهمی در تشکیل CSF دارند تقسیم می‌شود.

مغز و طناب نخاعی توسط پرده مننژ پوشانده شده‌اند که این پرده از سه غشاء ساخته شده است:

1- لایه خارجی محکم یا سخت شامه (Dura mater)

2- لایه شکننده میانی یا عنكبوتیه (Arachnoid mater)

3- لایه داخلی یا نرم شامه (Pia mater) که به سطح مغز محکم چسبیده است.

پرده مننژ مجموعه در امتداد و مشابه مننژ نخاعی تا سوراخ مگنوم (بزرگ) می‌باشد. غشاء داخلی و عنكبوتیه توسط فضای تحت عنكبوتیه از یکدیگر جدا می‌شوند. بین غشاء خارجی و عنكبوتیه نیز فضای تحت غشاء خارجی (Subdural) که حاوی مقدار کمی مایع بافتی است قرار دارد. از نظر آناتومیکی، سد مغزی- نخاعی، توسط نرم شامه CNS نمایش داده می‌شود و سد خونی-CSF، توسط اپی‌تلیوم شبکه کوروئید و اندوتلیوم دیواره مویرگ‌ها در تماس با CSF نشان داده می‌شود. از این سد مواد محلول با غلظت‌های مختلف در پلاسما با CSF تبادل می‌شوند. فضای تحت عنكبوتیه تنها فضایی است که بطور طبیعی از مایع پر شده است. این فضا مغز و

نخاع را احاطه کرده و در محل‌های خاصی متسع می‌شود که به این محل‌ها قنات (سیسترن تحت عنكبوتیه) گویند. این فضاها حاوی مایع مغزی نخاعی و عروق خونی می‌باشند. درون بطن‌های جانبی شبکه‌های کوروئید قرار دارند. این شبکه‌ها مجموعه‌ای از مویرگ‌ها که بدرون حفرات بطنی پیشروی کرده‌اند می‌باشند و تنها از لایه غشاء داخلی و یک لایه منفرد از سلول‌های سیستم بطنی مغز پوشیده شده‌اند. CSF در این شبکه در بطن‌های مغزی تشکیل می‌شود. CSF تشکیل شده توسط شبکه‌های کوروئید از طریق سوراخ درون حفره‌ای بداخل بطن سوم وارد می‌شود، سپس از طریق آبراه مغز میانی بدرون بطن چهارم می‌رود و از کف بطن چهارم از طریق سوراخ‌هایی بداخل فضای تحت عنكبوتیه که کاملاً مغز و طناب نخاعی را احاطه کرده، جاری می‌شود. در همان حال CSF از کف بطن چهارم بطرف کانال مرکزی نخاع جریان پیدا می‌کند. تشکیل CSF با مایعی برابر آن که جذب می‌شود متعادل می‌گردد. بازجذب CSF احتمالاً در مویرگ‌ها و پرزهای عنكبوتیه اتفاق می‌افتد و به سیستم وریدی تخلیه می‌گردد. توسط این جریان مقداری از CSF پس از 6-8 ساعت به جریان خون باز می‌گردد. مایع CSF با سرعتی حدود 500 میلی‌لیتر در روز ساخته می‌شود و این سه تا چهار برابر کل حجمی است که در دستگاه مغزی نخاعی وجود دارد. حدود 70 درصد آن بوسیله عمل انتقال فعال و اولترافیلتراسیون و ترشح در شبکه کوروئید و مابقی توسط لایه اپن‌دیمال بطن‌ها و فضای تحت عنكبوتیه مغزی ترشح می‌شود. مطالعات اخیر نظریه کلاسیکی را تقویت می‌کند که:

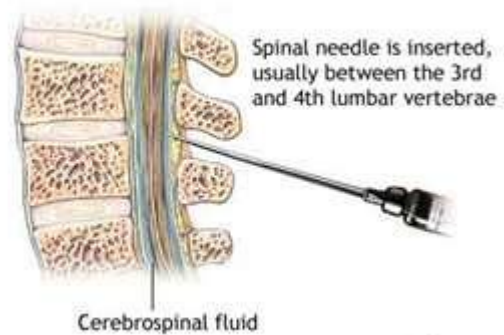
1-CSF در داخل بطن‌ها تشکیل می‌شود.

2- از سوراخ لوشکا (Lushka) و ماژندی (Magendia) در بطن چهارم خارج می‌شود.

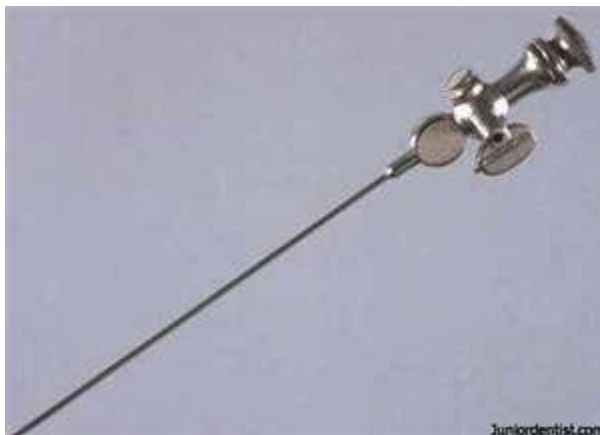
3- بسمت بالای تمام نیمکره مغزی و نیز بسمت پائین تا انتهای طناب نخاعی و ریشه‌های عصبی گردش می‌کند.

4- از طریق پرزهای عنكبوتیه در سینوس‌های سخت شامه و نیز در رفلکس‌های سخت شامه‌ای روی اعصاب جمجمه‌ای و نخاعی جذب می‌شود.

پرزهای عنكبوتیه همینطور ممکن است بصورت دریچه‌های واحدی مستقیماً قادر به پاکسازی و تصفیه ذراتی به اندازه 4-12 میکرون (مانند ذرات سلولی لکوسیت‌ها و اریتروسیت‌ها) از CSF باشند. CSF در تعادل مایع بینابینی CNS از طریق سد مغزی- نخاعی می‌باشد. این مایع سیستم بطنی را از طریق سوراخ میانی و جانبی ترک کرده و روی سطوح مغز و طناب نخاعی در داخل فضای تحت عنكبوتیه جاری می‌گردد. از این مایع 120- 150 میلی‌لیتر در سیستم CNS در هر زمانی وجود دارد.



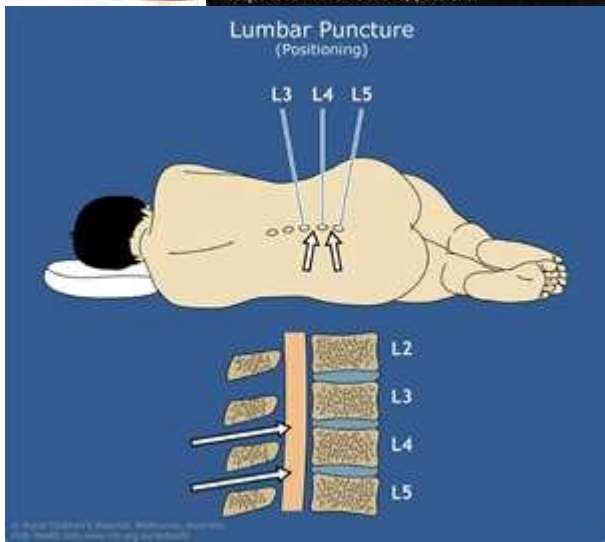
ADAM



شکل 1- محل LP کمری در حالت نشسته شکل سوزن‌های LP



The Compass™ Epidural Assist is not yet commercially available for sale and subject to FDA review and 510(k) clearance



شکل 3- نمونه‌گیری به حالت نشسته

شکل 6- مانومتر سنجش فشار

شکل طرز دراز کشیدن به پهلو



شکل-۴

Lp • بیماریه پهلودراز کشیده، زانوهاربسمت شکم وچانه رلبسمت سینه خم می کند.این وضعیت فضاهاى بین مهره ای راافزایش می دهد.سوزن **Lp** واردفضای بین مهره های سوم وچهارم(یاچهارم وپنجم)کمری شده ومایع تزریق یاکشیده می شود.انتهای طناب نخاعی جایی است که اعصاب نخاعی شروع به پخش بسمت پاهامی کند. **Lp** زیر این ناحیه برای اجتناب از آسیب به طناب نخاعی انجام می شود.

(Modified from Chabner D-E: *The Language of Medicine*, ed 7, Philadelphia, 2004, WB Saunders.)