



指圧師に役立つ解剖学⑧ リンパ系とは？

リンパという言葉は私たち指圧師だけでなく、一般の方でもほぼ聞き覚えのある言葉です。では、『リンパって何ですか？』と聞かれた場合、答えられますでしょうか。

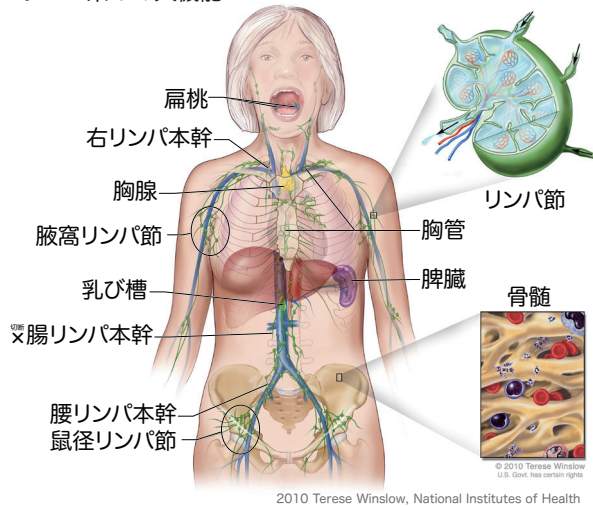
【リンパ系とは】

リンパ系はリンパ液を運搬するリンパ管に加えて、脾臓、胸腺、骨髄、消化管に付随したリンパ組織といったリンパ球の循環や産生を行う全ての構造を含む。

どうでしょう。書いてあることは解りますが、なんか、いまいちはずきりしません。生理学の教科書にも載っているリンパ系の4大機能をみると、イメージが付いてくると思います。

【リンパ系の4大機能】

<リンパ系の4大機能>

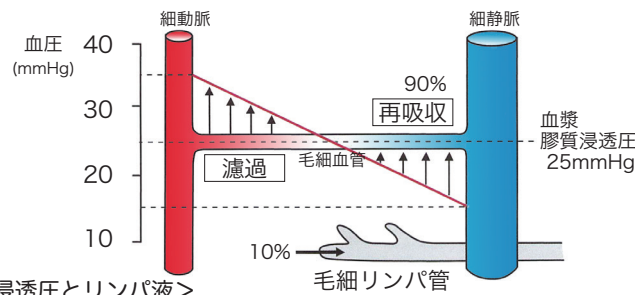


2010 Terese Winslow, National Institutes of Health

- ① リンパ管系は静脈系と共に貯留している間質液や、身体のお廃物などを回収し、リンパ本幹を経て静脈角へと注ぎます。毛細血管では回収できない大きな異物も回収可能です。
- ② リンパ管にはリンパ節という濾過装置があり、異物や細菌を除去します。
- ③ リンパ系は消化管で吸収された脂質の輸送に働きます。
- ④ リンパ器官から血液循環へとリンパ球を運びます。

【リンパ液とは】

では、リンパ液とは何でしょう。毛細血管から血球を除く液体成分が組織に染み出て間質液となり周囲をうるおし、栄養します。血管から染み出た液体の9割はまた血管に戻りますが、残りの10%がリンパ液としてリンパ管にはいります。



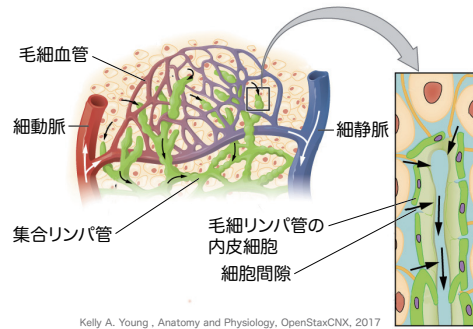
リンパ液は組織液が毛細リンパ管より集められ、リンパ管に入ったもので、最終的には静脈に注ぎます。組織液の多くは膠質浸透圧の作用により毛細血管に再吸収されますが、約10%はリンパ液としてリンパ管に回収されます。

毛細血管から液体が染み出るときに、アルブミンなどの血漿タンパク質は血管壁を通過できないので、血液内に残ります。すると、組織液と血漿を比較した際に、血漿のほうが血漿タンパク質の分だけ「濃い」ということになります。濃い液体と薄い液体が水が出入りできる膜を介して隣り合った場合、濃い液体は薄い液体から水を引き寄せる力が働きます。これが「浸透圧」です。血漿タンパク質により生じる浸透圧を膠質浸透圧といい、25mmHgあります。毛細血管の細動脈側は血圧が35mmHgなので、 $35-25=10\text{mmHg}$ の力で血液の液体成分が染み出ていくことになります。一方、毛細血管の細静脈側は血圧は15mmHgしかありません。膠質浸透圧は25mmHgあるので、 $15-25=-10\text{mmHg}$ となり、毛細血管周囲から水を引き寄せる力となります。これにより、血管から染み出た液体は、また血管内に戻っていきます。

【毛細血管で回収できない大きな異物を回収できるのがリンパ系の特徴】
上記の4大機能にも書いてありますが、身体のおすみずみから『大きな異物を回収できる』というのが血管系とは別にリンパ系が存在する最大の理由です。

【リンパ管の構造・毛細リンパ管】

毛細リンパ管は、先端が閉じられた盲端で、毛細血管と同じく単層扁平上皮の内皮と基底膜からなりま



<毛細リンパ管は盲端で隙間が大きい>

毛細リンパ管は毛細血管に比べて内皮細胞間の接合がゆるく、隙間（細胞間隙）が大きいのが特徴です。毛細血管壁から血漿タンパク質は基本的に血管外に出られません。これは逆に言えば、タンパク質のような大きい分子は回収できないということになります。

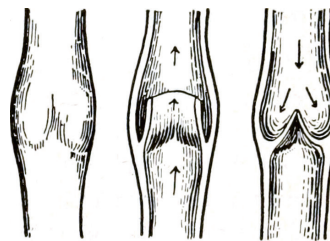
ここに、リンパ系が血管系とは別に存在する、最大の理由があります。血管では回収できない分子量の大きい脂質やタンパク質も回収できる。それがリンパ管の利点です。そして回収した異物を処理するために、濾過装置であるリンパ節がところどころに存在しています。この仕組みにより、がん細胞もリンパ管に吸収されやすいという宿命を背負っています。

【リンパ管の構造・太いリンパ管】

リンパ管が太くなるにつれ、内皮細胞間の隙間も狭くなり、基底膜も連続的になります。太めのリンパ管は内膜・中膜・外膜の3層からなり、静脈壁と類似します。

【リンパ管の逆流防止機構】

リンパ管も太くなると静脈と構造が似てきますので、逆流防止の弁もあります。また、太めのリンパ管は平滑筋の働きで、自ら収縮し内部のリンパ液を輸送することができま



<リンパ管の弁>

リンパ管の内腔には静脈と同様に弁が発達していて、逆流を防いでいます。

また、毛細リンパ管以外のリンパ管はまわりを平滑筋で固まれており、それによって軽度ではあるが、自発的に収縮します。(1分間に2~6回程度)。リンパ管の収縮は、リンパを送るための最も重要な原動力です(リンパの能動輸送)。

【浮腫とその見分けかた】

リンパ管による回収能力を超えて組織液が貯留した状態を水腫といい、皮下にこの貯留が起こると浮腫となります。浮腫の有無をみるには、上肢や下肢の場合、左右の大きさを、静脈、腱、骨の浮き出しに注意します。圧痕浮腫の確認では、指で5秒間しっかり丁寧に押し当ててみます。正常では圧痕はみられませんが、浮腫がある場合は、指の跡が残ります。

【全身性浮腫の要因】

臨床で遭遇する浮腫について考えてみます。心臓が悪くて浮腫が生じるのは静脈圧の上昇です。うっ血により細静脈の血圧が15mmHgから20mmHgになっただけで、膠質浸透圧との差は半分になり浮腫となります。腎臓が悪くて浮腫となるのは、タンパク尿により低タンパク血漿となるからです。膠質浸透圧が25mmHgから20mmHgとなるだけで、毛細血管の静脈側の血圧との差が半分となり、浮腫となります。肝臓が悪くて浮腫となるのは、血漿タンパク質は肝臓で産生されるからです。

次回は全身のリンパ管走行についてみてみます。

(黒澤)



<圧痕浮腫（指のあとが付く）>

James Heilman, MD. Pitting edema during and after the application of pressure to the skin.

心臓性	心不全の際にみられる。心不全の際には血液循環が悪くなり、全身に <u>うっ血</u> が生じる。重力の影響のため、 <u>下肢に生じやすい</u> 。初期には、夕方になると靴が窮屈に感じられることなどで気づかれる。 (心臓の拍動の力が弱くなって、血液が戻りにくくなるから)
腎性	腎炎、ネフローゼ症候群の際にみられる。 <u>上眼瞼から浮腫が生じやすい</u> 。高血圧・タンパク尿・血尿といった腎機能の異常を伴う (タンパク尿尿として、尿中にタンパクが出てしまい、血液中のタンパク質濃度が低くなってしまいうから) <u>低タンパク血症</u>
肝性	肝硬変の際にみられる。門脈圧の亢進により、 <u>腹水</u> が貯留し、腹壁静脈の怒張がみられる。 <u>低タンパク血症</u> (血漿タンパク質の多くは肝臓でつくられる。肝機能が低下することにより、肝臓での血漿タンパク質合成能力が低下する)
低栄養性	飢餓や過度のダイエットにより <u>低タンパク血症</u> となる。血液中のアルブミンが低下するため血管から組織へ水分が移動する。
内分泌性	甲状腺機能低下症(粘液性水腫)、月経前などにみられる。

<全身性浮腫の要因>