

② 血行力学的脳梗塞・TIA

脳血管が閉塞や高度狭窄し、その末梢側の頭蓋内血管が代償するべく最大拡張しているため、脳灌流圧の変化に対する局所脳血流の自動調節能はもはや失われています。そのため、本例のように降圧薬や血管拡張作用や利尿による脱水を起こす飲酒により脳灌流圧が低下すると、脳血流も直線的に低下し、閾値を超え、脳虚血症状が生じたと考えられます。このようなときは頭部挙上を避け、ベッド上安静、十分な補液を1日あたり1,500～2,400 mL行うことが必要です。高度の貧血があれば出血源を探索しつつ輸血を考慮することもあります。脱水や高ヘマトクリット状態であれば、低分子デキストランが血液粘稠度を低下させ血漿容量を増加させることができるので、数日間限定して500 mLを静脈内投与することが考慮されます。



脳梗塞TIAの症状を説明する責任病巣とその責任血管を評価するまではベッド上安静、頭を挙上させてはならない！

③ 急性期から回復期における危険因子への対応

また病型分類ごとに、高血圧、糖尿病、脂質異常症などの危険因子の重症度を捕捉、各危険因子の再発予防における重みづけを考慮し、優先順位を立てて治療にあたるのが重要です。これにより、急性期から回復期・維持期での再発予防を最大限に得られ、急性期からシームレスな機能回復リハビリテーションが可能となります。生体防御系が発動して脳灌流圧を維持するべく、脳梗塞急性期には高血圧が誘導されていると考えられているので、降圧は原則しません。しかし、回復期から維持期には高血圧が存在すれば降圧療法が最も重要です。しかしながら、血行力学的脳梗塞では、発症3～8週間以降から緩徐な降圧を開始することを念頭にいれるべきです。慢性期にはクラス特有の利点や副作用を考慮して、日中のみならず夜間・早朝までの24時間にわたる厳格な降圧療法が行われます。

動脈硬化性脳梗塞症例では、脂質異常症に対するスタチン療法を発症直後から開始、また投与例では継続が好ましいでしょう。LDLコレステロール値を正常範囲まで低下させると同時に、LDL/HDL比1.5以下を目標にします。合併高血圧に対して降圧療法を確実に併用してはじめて脂質低下療法が有効であることが示唆されています。

また、糖尿病に関しては、食前血糖値が200～250 mg/dLを超えている場

合、シックデイコントロールルールに従い、速効型インスリン皮下投与の適応を考慮します。高度の高血糖による浸透性利尿からの脱水は避けるべきです。慢性期には、再発予防のため、インスリン抵抗性があればピオグリタゾンを選択薬に加えることを考慮して、130/80 mmHg以下の厳格な降圧療法と併用することが推奨されています。

本症例では、アスピリンを抗血小板薬とし、スタンダード・スタチン内服と毎食前の速効型インスリンと眠前の長時間作用インスリンを併用しました。

POINT

脳梗塞の病型分類を行うべく、すみやかにMRAやCT血管造影、頸動脈超音波による責任血管の評価、また塞栓源を検出するべく心臓・不整脈などの検索が必要である。脳血管のアテローム血栓症による血行力学的TIAに対して抗血栓療法、脳灌流不全に対して不用意な降圧を避け、糖脂質代謝異常への治療を優先させた後、回復期以降に緩徐に、しかし24時間にわたる厳格な降圧が必要となる。

<参考文献>

- 1) 大槻俊輔, 松本昌泰: 脳血管障害—脳梗塞. 「循環器疾患最新の治療2010-2011」(堀正二, 永井良三/編), pp433-437, 南江堂, 2010
- 2) 大槻俊輔, 松本昌泰: 脳梗塞—総論. 「臨床研修医のための画像医学教室—脳神経領域」(川原信隆, 青木茂樹/編), pp108-118, 医療科学社, 2008

<大槻俊輔, 松本昌泰>

2

脳梗塞予防と脂質管理, スタチンの役割について教えてください.

脳梗塞はラクナ梗塞, 心原性脳塞栓症, アテローム血栓性脳梗塞, その他の脳梗塞, 分類不能の脳梗塞の5つの臨床病型に分類されるが, 近年日本では脂質異常との関係が深い大血管のアテローム血栓性脳梗塞と穿通枝ミクローアテロームによるラクナ梗塞, その他の脳梗塞として大動脈弓部の複合病変からの脳塞栓や頭蓋内血管の分枝粥腫による脳梗塞, 以上の合計が急性期脳卒中全体の半数を占めるようになった.

脳卒中の最大の危険因子である高血圧が近年降圧療法の進歩と普及により適切に治療され高血圧性脳内出血が減少した. しかし, 欧米化したライフスタイルにより脂質異常症や糖尿病といった代謝性因子の影響, メタボリックシンドロームが相対的に増加したことにより小血管のみならず大血管への動脈硬化が進展し動脈硬化性脳卒中が発症すると思われる.

脳梗塞既往症例における再発予防方策としての脂質低下療法の有用性について, 日本脳卒中学会などが作成した治療ガイドライン 2009 では, ① 脳梗塞の再発の予防に脂質異常症のコントロールが推奨される (グレード C1), ② 高用量のスタチン系薬剤は脳梗塞の再発予防に有効である (グレード B), ③ 低用量スタチン系薬剤で脂質異常症を治療中の患者において EPA 製剤の併用が脳卒中再発予防に有効である (グレード B), と記載された.

日本人の高コレステロール血症に対して標準スタチンであるシンバスタチンを常用量投与し, 到達総コレステロール値により観察期間中の脳梗塞発症率を検討した J-LIT 研究によると, 総コレステロール値が少なくとも 200 mg/dl までは数値が低いほど発症率が低いことが示された (図 1)¹⁾. 頸動脈超音波検査による頸動脈の内膜中膜厚 (intima media thickness: IMT) は, 脳血管の動脈硬化の指標

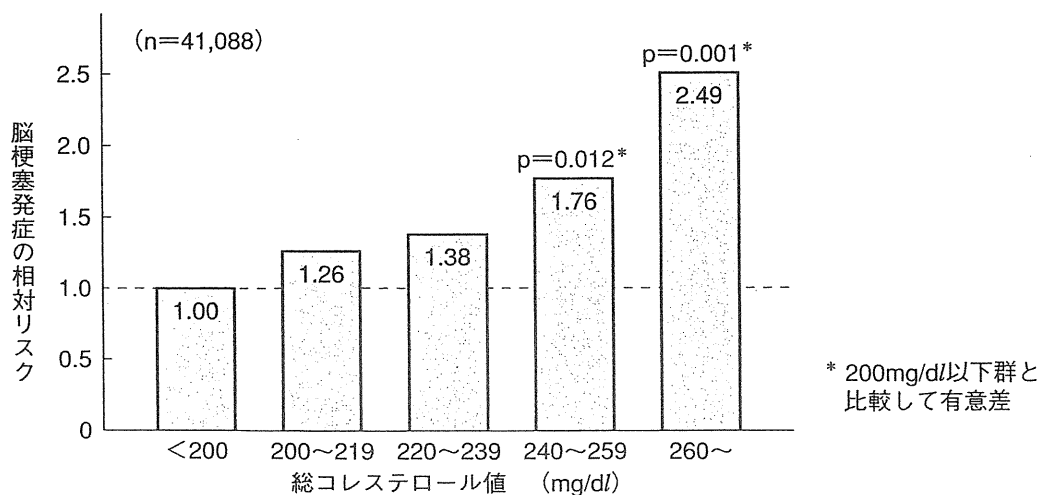


図 1 J-LIT (Japan Lipid Intervention Trial) 研究
シンバスタチン 5~10 mg 投与し到達した総コレステロール値と
脳梗塞発症リスクの関係

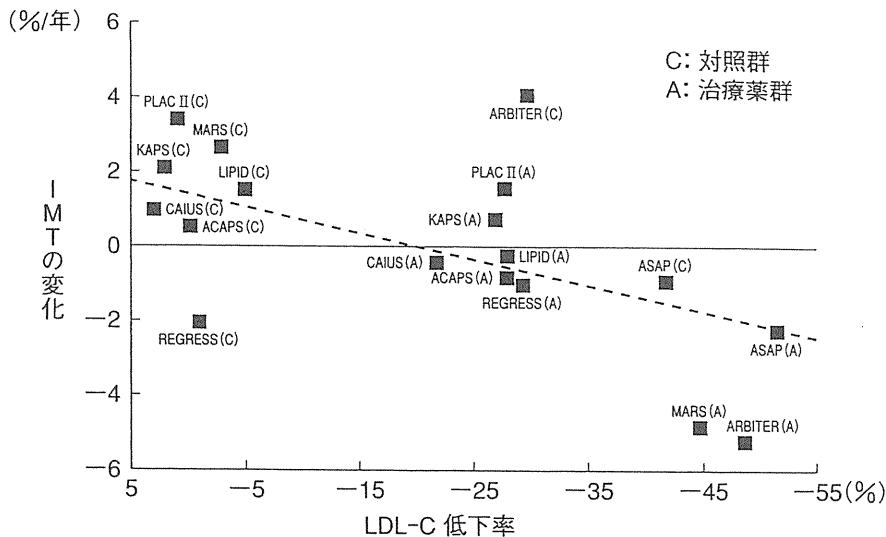


図2 スタチンの抗動脈硬化作用
LDL-C 低下率と頸動脈IMT 進展抑制と相関している。メタ解析より。

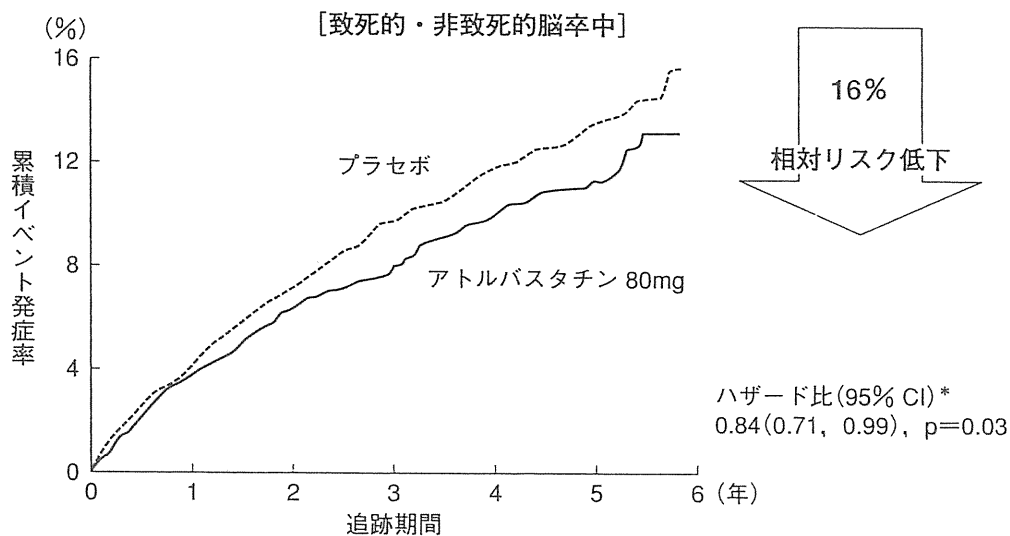


図3 脳卒中既往患者におけるアトルバスタチンの脳卒中抑制作用
(SPARCL 試験)

であり脳卒中発症の独立した危険因子となりうるが²⁾、やはりスタチンによる LDL コレステロール低下度に比例して IMT の進展予防が得られた (図 2)³⁾。以上スタチンは動脈硬化性の脳卒中に有効であると考えられる。脂質低下療法の有益度の一貫性は非スタチン系の脂質低下薬 (コレステロールエステル輸送蛋白質阻害薬, フィブラート系や胆汁酸吸着薬) の検討報告もまだ十分でない。

さて、海外における脳卒中既往症例を対象とした SPARCL 研究が初めて脂質治療の有用性を示すものとなった (図 3)。アトルバスタチン大量投与による強力な脂質低下療法により 16% 再発抑制効果が初めて示されたが⁴⁾、同時に脳出血発症率が 1.69 倍の増加が報告された。サブ解析によると脳出血発症 6 カ月以内例が 6 倍、高血圧を有すること、高齢者・男性であることも危険度が増すと示された。高血圧性脳内出血既往があり、血圧管理が不適切である場合、極端にコレステロール値を下げることは出血源の脳血管穿通枝・微小動脈瘤を脆弱・破綻化させる危険がある。脳血管穿通枝の閉塞を病態とするラクナ梗塞に対しても、脳内出血再発を危惧するため、抗血栓療法は降圧療法が優先され

ることが推奨されているので、高血圧性脳内出血の既往症例には慎重投与、ラクナ梗塞症例には降圧療法併用を脳出血予防のため先行させるべきである。

また、脳卒中既往高脂血症症例に対してスタチン治療に EPA (eicosapentaenoic acid) 上乗せは、再発率を 20% 減ずることができた⁵⁾。EPA の脂質値改善を超えたスタチン効果の増強の可能性が示唆された。また、糖尿病を有した脳卒中症例にはインスリン抵抗性改善薬ピオグリタゾンによる血糖降下療法が再発予防に有用であることも示された⁶⁾。

頭蓋外血管や脳内主幹動脈のアテローム血栓性病変、大動脈複合病変による脳梗塞の再発予防には、抗血栓療法・降圧療法に加え、インスリン抵抗性改善を軸とした糖代謝改善療法、スタチンを軸とした抗動脈硬化療法などを食事運動療法などの生活習慣改善の動機づけと指導に追加する総合的な治療が有用である。

登録時病型分類を行い、本邦における非心原性脳梗塞の既往を有した軽症高コレステロール血症患者にプラバスタチンを投与する J-STARS (Japan Statin Treatment Against Recurrent Stroke) 研究 (<http://jstars.umin.ne.jp/>) がこの病型分類別スタチン投与の有用性を調査するべく、現在 1578 症例 (平均年齢 66 歳, 男性 66%) のフォローアップ (2012 年春現在で平均 4.2 年) が粛々と進んでいる。

◆文献

- 1) Nakaya N, Kita T, Mabuchi H, et al. Large-scale cohort study on the relationship between serum lipid concentrations and risk of cerebrovascular disease under low-dose simvastatin in Japanese patients with hypercholesterolemia sub-analysis of the Japan Lipid Intervention Trial (J-LIT). *Circ J.* 2005; 69: 1016-21.
- 2) O'Leary DH, Polak JF, Kronmal RA, et al. Carotid-artery intima and media thickness as risk factor for myocardial infarction and stroke in older adults. *N Engl J Med.* 1999; 340: 14-22.
- 3) Amarenco P, Labreuche J, Lavallée P, et al. Statins in stroke prevention and carotid atherosclerosis: systematic review and meta-analysis. *Stroke.* 2004; 35: 2902-9.
- 4) The SPARCL Investigators. High-dose atorvastatin after stroke or transient ischemic attack. *N Engl J Med.* 2006; 355: 549-59.
- 5) Tanaka K, Ishikawa Y, Yokoyama M, et al. Reduction in the recurrence of stroke by eicosapentaenoic acid for hypercholesterolemic patients: subanalysis of the JELIS trial. *Stroke.* 2008; 39: 2052-8.
- 6) Wilcox R, Bousser MG, Betteridge DJ, et al. Effects of pioglitazone in patients with type 2 diabetes with or without previous stroke: Results from PROactive (PROspective pioglitAzone Clinical Trial In macroVascular Events 04). *Stroke.* 2007; 38: 865-73.

<大槻俊輔 松本昌泰>

脳卒中とは？

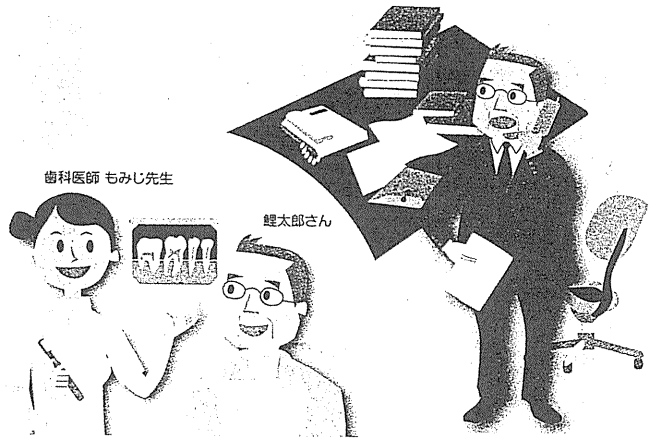
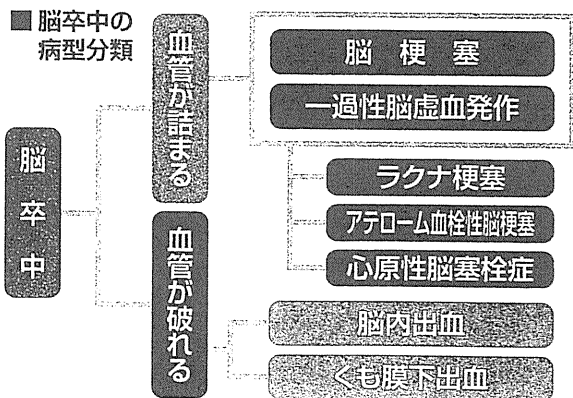
脳卒中とは、脳の血管が詰まったり破れたりして、脳の血管が障害を受けているいろいろな症状が現れる病気のすべてを指すものです。

脳梗塞の病態

脳は、体の筋肉などとは違って糖質エネルギー（グリコーゲン）をほとんど蓄えていない組織なので、脳卒中によって脳への血流が途絶えるとすぐにブドウ糖と酸素が神経細胞に届かない状態に陥ってしまいます。その結果、ミトコンドリアの電子伝達系が急停止し、細胞膜のATP依存性イオンポンプも停止。神経シナプス機能の障害が始まります。短時間のうちに血流が再開しないと、グルタミン酸がシナプスの隙間に大量に放出され、それによって過剰に興奮したシナプス後部では細胞内カルシウム濃度の過剰な上昇と活性酸素の産生が起こり、脳細胞内の構成物質が連鎖的に傷ついて、脳の神経細胞死や梗塞を引き起こすのです。

脳卒中の病型

血管閉塞の部位による虚血の度合いとその持続時間、側副血行の有無によって最終的な梗塞の大きさと後遺症の程度が決まります。脳血管障害・脳卒中は、突然発症して脳の血管が詰まって血液が流れなくなって脳組織が壊死する脳梗塞と、脳の細い血管が切れたことのできる血腫が脳実質を圧迫する脳内

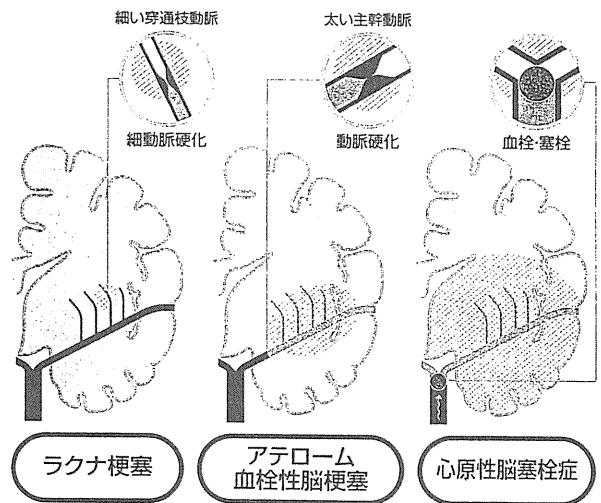


はつらつと働く若手歯科医師のもみじ先生は、歯周病に罹っている鯉太郎さんの主治医です。会社員として精力的に仕事をする鯉太郎さんは、会社の健診でメタボリック症候群を指摘されていますが、仕事優先の毎日、時には深夜まで仕事をするこも。こんな鯉太郎さんに、静かに脳卒中の発作が忍び寄っているのです。

出血、脳の表面を走る動脈にできたこぶ（動脈瘤）が破れて出血するくも膜下出血があります。

血管が詰まる原因はいろいろあります。脳の大きな動脈が動脈硬化によって狭くなって血栓が詰まるものをアテローム血栓性脳梗塞、脳の内部に栄養を送る細い血管が詰まるものをラクナ梗塞、心臓内にできた血栓が脳動脈に飛んで詰まる心原性脳塞栓症に分けられます。

■ 脳梗塞の分類



高血圧、糖尿病、脂質異常症、喫煙、そして加齢は、脳の動脈硬化を起し、ラクナ梗塞やアテローム血栓性脳梗塞の原因になります。また、心臓弁膜症や心房細動という不整脈は、心原性脳塞栓症を起こしやすくします。

脳卒中の症状について

脳卒中の症状は、血管が詰まったり破れたりした部位によって決まります。

半身の運動障害・知覚障害



からだの半身に力が入らず手足が動かない(片麻痺)、しびれ・感じが鈍い(感覚障害)が上げられます。この場合、必ず同じ側の手足に同時に症状が現れます。

構音障害

ろれつが回らなくなることも頻度の多い症状です。

意識障害・昏睡

意識がかすれて呼びかけないと目を開けなくなったり、いびきをかいて反応しなくなることもあります。

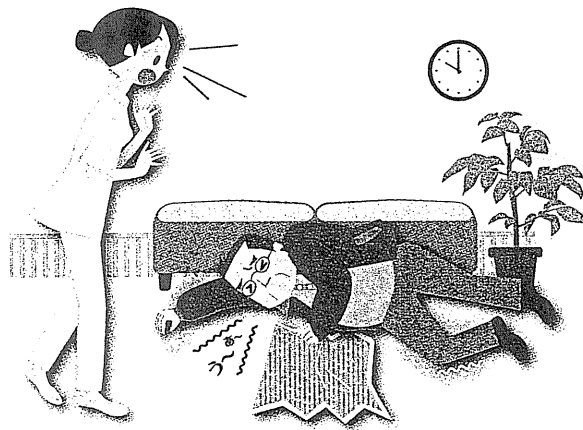
失語症

言葉が出てこなくなったり、理解できなくなり何を言っているのかわからない症状もあります。



平衡障害・失調

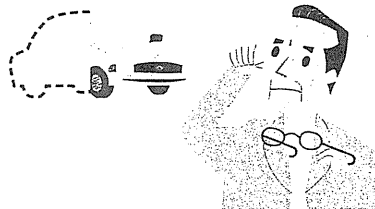
からだのバランスがとれなくなってしまうと歩けず、千鳥足になることもあります。



鯉太郎さんは、待合室でスポーツ新聞を読みながら治療を待っていました。しかし、次第に右半身が重くなり、新聞を落とし、椅子から崩れ落ちるように倒れ、起き上がることができなくなりました。助けを呼ぼうにも、舌がもつれてはっきり言葉が出ません。

同名半盲・黒内障

両眼とも視野の半分が暗くなって見えなくなったり、片目が見えなくなる症状です。



複視

ものが二重に見える症状が起こることもあります。



半側空間無視

左のものを無視する症状が現れることもあります。

失行

いつもできる行動ができなくなる症状をいいます。

また、突然、今までに経験したことがないほどの強い頭痛に襲われたり、吐き気や嘔吐する、あるいはけいれんをきたすこともあります。

脳卒中は、このようにさまざまな症状を呈する病気ですが、発症したひとりひとりの方が、異なる症状を示すのが特徴です。

脳卒中が起きた時の 対処について

安全と安静を保って救急通報を

脳卒中を発病した場合は、まず横にしてから衣服をゆるめます。頭を高くせずに水平に保つよう注意して、安全と安静を保ちましょう。これは、頭を上げると脳への血流が悪くなり、さらに症状が進む恐れがあるからです。

すぐに、かかりつけ医に連絡するか、または急いで救急車を呼びましょう。初めは軽い症状でもどんどん悪くなることもある上、初期治療により劇的によくなる場合もあるからです。「Time lost is brain function lost. (時は脳なり)」、脳卒中は時間との闘いで、少しでも早く治療を開始することが大事です。早期治療の開始が、片麻痺や失語症を改善させることができるのです。

また、症状がいつ起きたか、あるいは最後に健康な状態であった時間を確認しておきましょう。「いつから、どこで、どうなったのか」を、かかりつけ医や救急通報の際に伝えることが大事です。

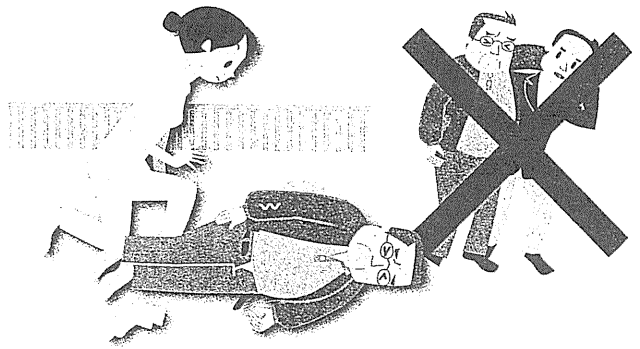
救急通報の仕方

119番に通報すると、消防署の指令の係員が質問をしますので、的確に答えてください。特に注意しなければならない点は、住所を伝えるとき。固定電話の通報は消防署ですぐに発信地が分かりますが、携帯電話の場合は管轄外の消防本部につながるがあるので、通報者のいる住所をはっきり伝えましょう。携帯電話と固定電話のどちらでも通報できる場合は、固定電話から通報しましょう。

係員は以下のような質問をしますので、落ち着いて的確に答えましょう。

■ 係員の質問項目

- 「火事」か「救急」か
- 「住所または目標物は」
- 「何が、いつ起こったか」
- 「どんな様子なのか」
- 「通報者の氏名、電話番号は」



鯉太郎さんが脳卒中を起こしたと判断したもみじ先生は、すぐさま119番へ通報し、鯉太郎さんを慎重に仰向けで寝かせました。そのとき、枕はせず、衣服をゆるめました。

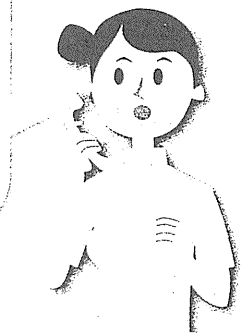
重要!

脳卒中の場合、頭を動かすと症状が悪化する恐れがあるため、なるべく起こしたり座らせたりしないよう、また嘔吐しそうな時は、麻痺しているほうを上にして横向きにしてください。(最初は軽くても悪化することがあります。初期の対応が予後を左右します。)

もみじ先生は、

「救急です、急病人です、南区霞のもみじ歯科医院です。当院の患者さんが10分前から、急に意識がもうろうとして、話すことができません。右手足の麻痺がありそうです。私はもみじ、電話は082-0000-0000」

と、係員の質問に的確に答え、すぐに救急車がやってきました。



脳卒中が疑われたら 一刻も早く専門的病院へ



☎⇒「119番」または「専門的病院」へ

脳卒中では以下のような症状が突然起こります

- ▶ 片方の手足・顔半分の麻痺・しびれが起こる
(手足のみ、顔のみの場合もあります)
- ▶ ロレツが回らない、言葉が出ない、他人の言うことが理解できない
- ▶ 力はあるのに、立てない、歩けない、フラフラする
- ▶ 片方の目が見えない、物が二つに見える、視野の半分が欠ける
- ▶ 経験したことのない激しい頭痛がする

日本脳卒中協会より

脳卒中の診断

問診から始まり、全身と脳神経の状態を診察

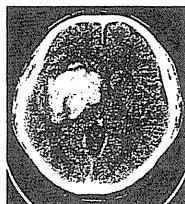
病院に搬送されると、医師は、最初に「いつ、なにをしているときに、どのような症状が起きたか、だんだん悪くなっているか、良くなっているか」等を問診します。発病した本人が答えられない場合には、付き添っている家族や関係者が答えることになります。さらに、今までの病気や治療（特に高血圧、糖尿病、脂質異常症、不整脈や心臓病、および薬）といったことについても問診します。

まず、全身の診察を行って意識の状態、血圧、脈拍、呼吸の状態、心臓や血管からの雑音の有無を確認し、その後、神経学的検査を行います。これは、意識レベル、発語や受け答え、片麻痺や感覚障害、失調、瞳孔の大きさや眼球がよく動くか、視野や空間無視がないかを判断する検査です。

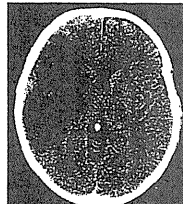
そして、麻痺を起こしていない方の腕に末梢静脈からの持続点滴を始めながら血液検査、心電図検査を行います。次に頭部CT検査を行います。CT検査の画像を見ることで、脳出血であれば高吸収域（白く見える）、脳梗塞であれば異常がないか低吸収域（黒く見える）を読み取るのです。

■ 頭部CT画像

白く見える脳出血



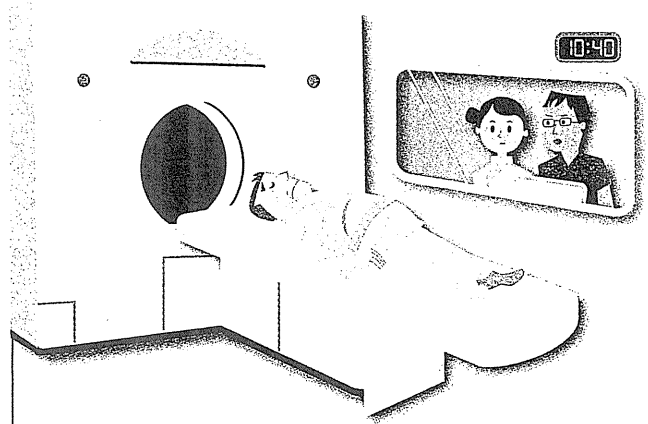
黒く見える脳梗塞



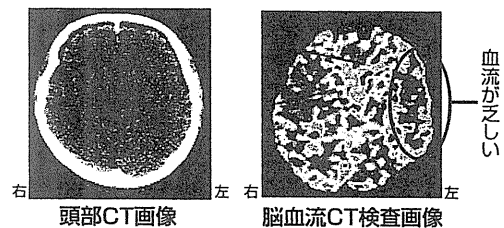
脳卒中や脳梗塞の種類を特定する検査

これらの診察・検査は、脳卒中以外の病気を鑑別すると同時に、脳卒中の中の脳梗塞・脳出血・くも膜下出血のいずれに該当するかを診断するために行うものです。

また、脳梗塞の場合は、アテローム血栓性脳梗塞・



医科歯科大学病院の救急センターに搬送された鯉太郎さん。専門医が診察し、採血・心電図・点滴治療を開始します。意識がもうろうとして、右片麻痺と失語症が認められ、血圧は普段よりも少し高い数値。医師はすぐさま頭部CT検査を指示しました。この時倒れてから40分が経過していました。鯉太郎さんの場合は、CTでは脳に黒い影は認められませんでした。脳血流CT検査で、脳の左半球の血液が途絶えていることが分かりました。



血流が乏しい



血管が詰まっている

造影剤を使った脳血管CT検査

ラクナ梗塞・心原性脳塞栓症のいずれに該当するかを診断します。

MRI検査によって、早期の病変を高信号域（白くピカリと写る）で表す拡散強調画像や、頭蓋骨内の脳血管の詰まりや狭くなっている部分を示すMRA検査などへと進みます。

さらに、頸部の脳血管が狭くなっていないかどうかの診断のための頸動脈超音波検査や、心臓病の有無を確認する心臓超音波検査も追加して詳しく調べます。

くも膜下出血の場合、頭部CT検査では脳の表面に白く見える出血の膜が認められ、原因である血管のこぶ（動脈瘤）を検出するために、造影剤を用いた脳血管造影や頭部CT検査が行われます。

脳卒中の治療

発症3時間以内は安静と血栓溶解薬治療を

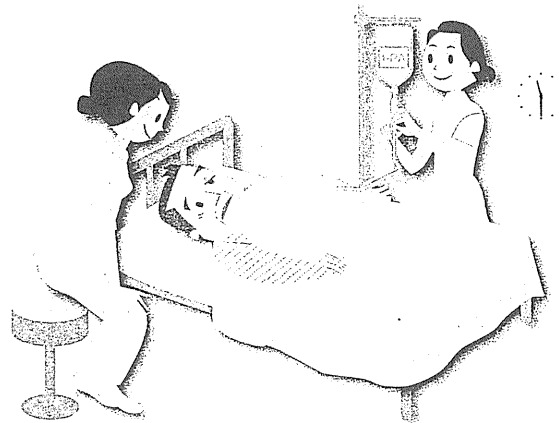
脳卒中の初期の治療としては、ベッド上で安静にして、脳への血流量が落ちるのを防ぐために頭部を上げないようにしつつ、点滴治療を継続します。脳内出血の場合は、高血圧に対して点滴で血圧降下薬を投与したり、吐血予防薬や脳のむくみをとる点滴を追加しながら、手術する・しない、あるいは手術のタイミングなどを常に考えていきます。

一方、発症3時間以内の脳梗塞でCT検査で脳梗塞巣である黒い影が認められない場合には、詰まった血管を通す血栓溶解薬としてt-PA（組織プラスミノゲン・アクチベーター）治療が行われます。この3時間以内という条件を満たすために、いつ（何時に）倒れたかという時間がはっきり分かることが重要なのです。ただし、t-PAは、血栓を溶かして麻痺を治しますが、逆に重大な出血を起こすといった副作用も考慮する必要があります。

また、t-PA適応症例以外およびt-PA投与開始から24時間以降は、脳血栓症再発予防のため抗血小板療法としてアスピリン等の抗血小板療法も行われます。一方、心原性脳塞栓症の再発予防策は、ヘパリン、ワルファリン等の抗凝固療法が行われます。そのため、早期での病型分類の診断は必須となります。

発症3時間以上は再発予防薬投与と合併症の治療を

また、3時間以上経過したものに対しては、再発予防



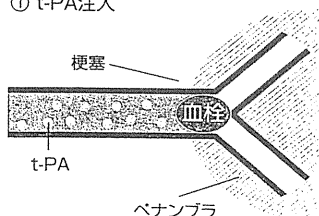
鯉太郎さんは、中等度の脳梗塞で症状が進行。血液検査や既往の病気、現在他の出血を起こすような病気がないという安全確認を行い、発症1時間半後にt-PAが投与されました。投与後5時間目から、意識が戻り、言葉も出るようになり、また右手足も少し動くようになりました。

として血液をさらさらにする抗血栓薬を脳梗塞のタイプに応じて投与します。同時に、活性酸素を消去することで脳を保護する薬の投与を行いながら、合併する糖尿病、不整脈、脂質異常症の治療も開始。ただし、脳梗塞の場合は、血圧が異常に高くない限り、血圧降下薬は使いません。これは、血圧が下がると脳梗塞中心部の周りの血流量が低下し、本当は助かるはずの部位（ペナンプラ）の血のめぐりが悪くなって症状が悪化することもあるからです。

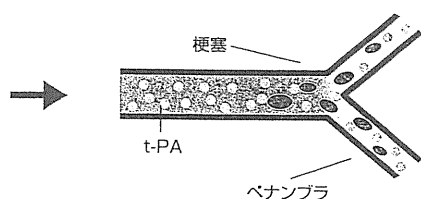
心不全を合併したり、肺炎や腎臓・膀胱の炎症が起こればすぐに対応します。特に、急性期の脳梗塞は、発症段階よりさらに病状が進行したり、再発する恐れがあるので注意深く観察することが重要になります。また、発症後24時間を経過して症状が安定してくれば、頭部を上げるテスト、意識が戻れば嚥下テストを行い、食事やベッドサイドでのリハビリテーションを可及的すみやかに開始します。ここでも「Time lost is brain function lost. (時は脳なり)」の原則に従った治療・ケアが行われます。

■ 血管にt-PA注入した図

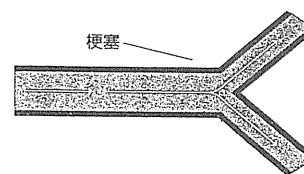
① t-PA注入



② 血栓が溶解する



③ 血流が再開し、ペナンプラが助かる



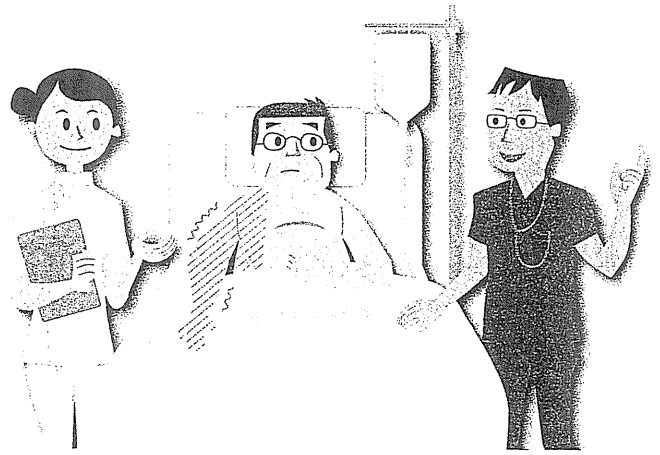
脳卒中急性期ケアの要点

症状を観察しながらさまざまな治療による全身管理

t-PA治療後は30分から1時間おきに、その他の場合も6時間おきに意識レベル、瞳孔、麻痺、発語や言語理解を観察します。脳卒中の急性期には、脳循環の自動調節機能に障害が起きているので、急激な血圧低下は意識レベルの低下、麻痺の進行につながる恐れがあります。そこで、頭部挙上は必ず1日おきに30,60,90度と段階的に進める負荷テストを行って症状を観察します。

水分のバランス、心電図上の不整脈の有無、感染症による発熱、糖尿病の悪化による高血糖、けいれんの有無、急激な利尿、脱水の有無についても定期的に観察しなければなりません。血糖値は8時間間隔で測り、数値が高い場合は速効型インスリン皮下注射を行います。脱水、心不全、高血糖を見極めるために、尿量のチェックや心電図モニター観察と体温測定を行います。

また、急性期から四肢は関節が固定されても生活に困らない位置を保つようにしておきます。この間、病室のベッドサイドで、理学療法士による関節可動域 (ROM) 運動訓練が上下肢から始められます。



鯉太郎さんは、t-PA投与後、血圧の急上昇、意識レベル、麻痺の悪化などをチェックされながら、同時に、脱水、心不全や高血糖のための尿量チェック、心電図による不整脈発作の有無など急性期ケアが行われました。脳MRA検査で、中大脳動脈領域のアテローム血栓性脳梗塞と診断されました。

口腔状態の把握は病状改善の重要な要素

また、嚥下障害によって引き起こされるむせの有無も観察し、症状に応じて適切な食事を用意します。この時点で、嚥下障害だけではなく、歯の状態(むし歯・歯周病・欠損)を把握することは、嚥下の改善にとって非常に大切な要素になります。そして、失語症を起こしている場合は、言葉数を少なくして、ゆっくりと表情を使って語りかけるようにするといいでしょう。

なお、症状が重く、意識障害が続くと思われる場合は、口から栄養を取ることが難しくなります。そうした時には、経管栄養などさまざまな処置が行われます。

感染性心内膜炎・脳卒中急性期の歯科治療、心内膜炎予防について

口腔衛生状態が悪く歯周病があると、緑連鎖菌やブドウ球菌等の細菌が血液中に入り、心臓の弁が感染・損傷し、急性心不全を起こすことがあります。これを感染性心内膜炎と呼びます。弁に付着した細菌のかたまり(疣腫)が脳に飛び脳塞栓症、感染性血管炎や動脈瘤からのクモ膜下・脳内出血等の脳卒中を引き起こします。感染源の治療として抜歯等が必要になります。抜歯や歯石除去等出血を伴う歯科処置前後には、心内膜炎の再発を予防する目的で適切な抗生物質を投与する必要があります。

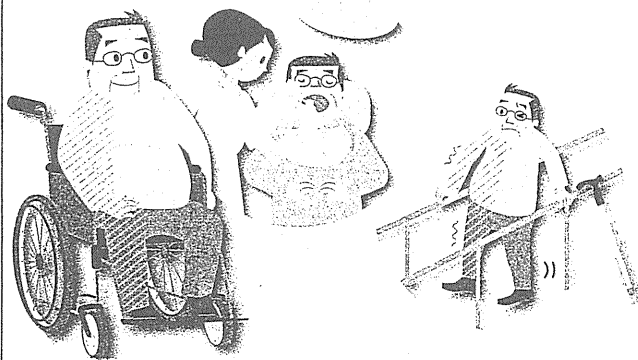
また、心内膜炎予防を必要とする疾患があり、心内膜炎の既往、リウマチ熱性弁膜症、肥大型心筋症、先天性心疾患を有したり、人工弁置換術を受けた患者さんには適切な抗生物質(アモキシシリン、エリスロマイシン、クリンダマイシン)を予防投与する必要があります。

理学・作業療法によるさまざまな訓練

患者さんのからだの状態が落ち着き、車椅子にもしばらく座れるようになった段階で、訓練室での理学療法が始まります。訓練の内容は、動かない手足の自然回復を妨げない訓練、もうひとつは片麻痺という不自由なからだを使い、いろいろな動作ができるようにしていく訓練です。寝返り、起き上がり、座位保持、床からの立ち上がり、車いす操作、平行棒を使った歩行訓練、杖歩行、階段の昇降などの訓練を行います。必要に応じて、長下肢装具、プラスチック製短下肢装具も作成します。

また、作業療法では、衣類の着脱、調理・掃除・洗濯、トイレや玄関での動作、右麻痺失語の場合には利き手交換の訓練、さらに言語訓練も行われます。訓練に際しては、訓練する側には、人格を尊重した対応、間違いを責めないことや適切な励ましを求められます。訓練を受ける側は、運動麻痺や言語障害を後遺症として受け入れる必要があります。

ここで大切なことは適切な栄養管理です。「腹が減ってはリハビリはできません。」口からしっかりと噛んで食べ、食物がのどを通ることで、はじめて本来の食欲が満たされ、リハビリへの意欲もわいてくるのです。そのためには、しっかりとした口腔管理と十分な摂食嚥下訓練が必要です。



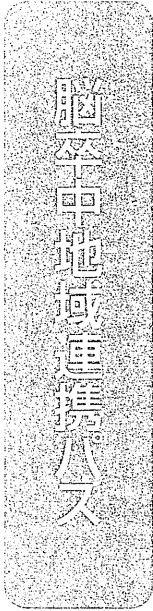
鯉太郎さんは、本格的なリハビリテーションのため、紹介状と地域連携バスを持ち、回復期病院へ転院。右片麻痺と失語症のリハビリと、脳梗塞の原因であり、再発の危険因子である糖尿病、高血圧、脂質異常症の治療を受けます。2か月後には、笑顔で自宅へ。もちろん、歯周病やむし歯も治療して、しっかりとご飯を咀嚼して体力をつけ、社会復帰への努力を続けています。

再発予防のための生活習慣改善や薬物療法

再発予防としては、高血圧、糖尿病、脂質異常症の治療、脳梗塞に対しては抗血栓療法をタイプ別に処方する必要があります。慢性期には、血圧は140/90mmHg以下にすることが必要です。糖尿病や脂質異常症に対しても、食事・運動療法だけで管理できない場合は、薬物療法が必要になります。禁煙・節酒も必要です。脳梗塞には抗血栓薬を投与します。

脳卒中 予防十か条

- 一、手始めに高血圧から 治しましょう
- 一、糖尿病 放っておいたら悔い残る
- 一、不整脈見つけ次第すぐ受診
- 一、予防には タバコを止める意志を持って
- 一、アルコール控えめは薬過ぎれば毒
- 一、高すぎるコレステロール も見逃すな
- 一、お食事の 塩分・脂肪控えめに
- 一、体力に合った運動続けよう
- 一、万病の 引き金になる太りすぎ
- 一、脳卒中起きたらすぐに病院へ



広島県共用 脳卒中地域連携パス (急性期)

患者ID: 生年月日: 年 月 日 発症日: H 年 月 日
患者氏名: 鯉太郎 性別: 男性 年齢: 55 歳 入院日: H 年 月 日
医療機関名: 医科歯科大学病院 退院日: H 年 月 日
主治医: 理学療法士: 作業療法士: 言語聴覚士:
看護師: MSW:

発症前mRS (4) 感染症 ()

Form with multiple sections: 経過 (発症~2ヶ月(急性期)), 診断・合併症 (主治医), 基礎疾患 (主治医), 治療の継続 (主治医), 治療の目標と結果 (主治医), 障害評価 (主治医/リハビリ), 日常生活評価 (看護師), 福祉介護支援 (MSW, 看護師). Includes checkboxes for symptoms and medical treatments.

年齢、性別、氏名、担当医師、理学療法士、看護師、MSW(ケースワーカー)の名前が記載され、問い合わせに便利になっています。また、発症日と入院日と退院日が記載され、歯科治療が行える時期を確認する欄もなっています。つまり心原性脳塞栓症は発症2週間以内、アテローム血栓性脳梗塞は3カ月は再発リスクが高く、ラクナ梗塞や脳内出血は比較的再発率は低いので、この欄を確認することで、歯科治療を行う時期の目安となります。

脳卒中の病型分類を示しています。また、急性期病院での再発や症状悪化についても記載されています。脳内出血の出血部位は、後遺症、嚥下障害にも関わり、脳幹出血は球麻痺という強い嚥下機能障害を残すことが多くなります。嚥下障害を伴うと誤嚥性肺炎を起こします。口腔ケアの重要性が示唆される項目です。心臓病が合併すると心不全や様々な不整脈が起こりやすくなっています。機械弁を有する場合は感染性心内膜炎の発症リスクが拔牙や出血を伴うプラーク除去の時に起きることがありますので、抗生物質の予防投与について医科主治医と連携する必要があります。転倒転落があれば、歯科治療でユニットに移動する際の転倒のリスクに注意を払うべきでしょう。

歯科治療を行う場合は、糖尿病や高血圧の有無について注意が必要です。治療に伴い内服の中止や継続に関して医師との相談が必要です。抗血小板薬や抗凝固薬についても記載され、止血可能な拔牙であれば、これらの抗血栓薬を中止してはいけないことを患者さんともよく相談する必要があります。観血的治療においてはワルファリンによる治療強度つまりPT-INR目標設定値にも注意が必要です。抗てんかん薬に関してもフェニトインは歯肉に対する影響があり、治療前後のてんかん発作再発に注意が必要です。遷延性意識障害、難治性嚥下障害を有する患者さんでは誤嚥予防のため、気管切開、胃ろう、胃チューブが処置されていますが、やはり口腔ケアは重要です。胃ろうは、回復期に意識と嚥下機能が回復すると閉じることもでき、口から摂食も可能になることから長期的な歯科治療の継続も必要です。

意識レベル、運動麻痺や失調、感覚障害、失語・失行・失認、嚥下・構音障害の有無を記載しています。維持期には、日常生活自立度を記載し、機能障害評価として、世界共通の指標としてJCS、NIHSS、mRS、Barthel index、FIM、MMT、Br. stageなどが記載してあります。

NIHSS(National Institutes of Health Stroke Scale)：脳卒中急性期の神経学的異常所見を簡単に再現性よく評価する指標です。4点以下は軽症、12点未満は中等度、それ以上は重症で、特に23点以上は半昏睡を伴う生命にかかわる重度の脳卒中です。

mRS(modified Rankin Scale)：脳卒中慢性期の自覚徴候により患者さんの回復状況が理解できるようになっています。6段階で表示します。(次ページ：表1)

Barthel Index：代表的な日常生活動作(ADL)の評価指標です。日常生活動作の10項目について0-15点で採点。すべて自立していれば100点、すべて介助してもらっていれば0点となります。(次ページ：表2)

FIM(Functional Independence Measure)：機能的自立度評価表のことで、ADL(日常生活動作)評価法です。リハビリの分野などで幅広く活用されています。食事や移動などの“運動ADL”13項目と“認知ADL”5項目から構成されています。(次ページ：表3)

MMT(Manual Muscle Testing)：徒手筋力検査法のこと、徒手によって人体中の主要な筋肉の筋力を判定する検査法です。5段階で記載されています。(次ページ：表4)

Br. stage(Brunnstrom stage)：運動検査による回復段階を表し、脳卒中からの回復過程を示す段階が上肢、手指、下肢ごとに表示されています。(次ページ：表5)

移乗・移動能力、食事(特にその内容とカロリー量)、排泄(トイレ、おむつ、カテーテル等)、および意思伝達等を記載し、19点を総点として点数化しています。また、摂取カロリーや塩分量も付記され、普通形態・軟食・流動食等食事の状況もわかりやすく記載され、口腔ケアや歯科治療に活用しやすくしています。機能回復(起き上がり、座位保持、移乗、歩行における介助の程度、食事や口腔ケア、会話による意思伝達、危険行為の有無等)がひと目で分かるようになっています。

福祉介護支援スタッフが、在宅希望者に対する家屋調査、介護指導の実施、かかりつけ医やケアマネージャーの設定、訪問看護やリハビリ継続への支援、必要な事例ではケースワーカーの介入、また行政サービスである介護保険や身体障害者手帳の申請について記載します。介護保険や在宅希望の有無は、訪問歯科治療(往診)を行う場合に重要な情報となります。ケアマネージャーや主介護者と相談し、往診や訪問歯科衛生指導を行うとよいでしょう。

【表1】mRS判定基準表 日本版modified Rankin Scale(mRS)判定基準

modified Rankin Scale	
0	まったく症候がない
1	症候はあっても明らかな障害はない：日常の勤めや活動は行える
2	軽度の障害：発症以前の活動がすべて行えるわけではないが、自分の身の回りのことは介助なしに行える
3	中等度の障害：何らかの介助を必要とするが、歩行は介助なしに行える
4	中等度から重度の障害：歩行や身体的要求には介助が必要である
5	重度の障害：寝たきり、失禁状態、常に介護と見守りを必要とする
6	死亡

*介助とは、手助け、言葉による指示および見守りを意味する。
 *歩行は主に平地での歩行について判定する。
 なお、歩行のための補助具(杖、歩行器)の使用は介助には含まない。

【表2】Barthel Index評価指標

	自立	部分介助 または一部可能	全介助 または不可能
食事	10	5	0
車椅子からベッドへの移乗	15	5-10	0
整容	5	0	0
トイレ動作	10	5	0
入浴	5	0	0
歩行	15	10	0
(車椅子の場合)	5	0	0
階段昇降	15	10	0
着替え	15	10	0
排尿コントロール	15	10	0
排便コントロール	15	10	0

【表3】FIM評価表

大項目	中項目	小項目	
運動項目	セルフケア	食事	
		整容	
		清拭	
		更衣(上半身)	
		更衣(下半身)	
		トイレ	
	排泄	小計(42-6)	
		排尿コントロール 排便コントロール 小計(14-2)	
	移乗	ベッド、椅子、車椅子	
		浴槽・シャワー 小計(21-3)	
	移動	歩行・車椅子	
		階段 小計(14-2)	
	運動項目合計(91-13)		
	認知項目	コミュニケーション	理解(聴覚・視覚)
表出(音声・非音声) 小計(14-2)			
社会認識		社会的交流	
		問題解決	
		記憶 小計(21-3)	
認知項目合計(35-5)			
合計(126-18)			

【表4】MMT検査表

5：運動範囲全体に渡って動かすことができ、最大の徒手抵抗に抗して最終運動域を保持できる。
4：運動範囲全体に渡って動かすことができ、弱～中等度の徒手抵抗に抗して最終運動域を保持できる。または、やや負ける。
3：運動範囲全体に渡って動かすことができるが、徒手抵抗には抗することができない。
2：重力の影響を除いた肢位でなら、運動範囲全体または一部に渡って動かすことができる。
1：筋収縮が目に見えるまたは触知できるが、関節運動はおこなない。
0：筋収縮・関節運動は全くおこなない。

点数	手助けの程度	手助けの内容
7	完全自立	すべての性状の食物を皿から口まで運び、咀嚼して嚥下できる
6	修正自立	時間がかかる。自助具を使用する。部分的に非経口的栄養に頼り、自分で準備、片づけをしている。
5	監視または準備	準備や監視が必要。自助具を装着してもらう。
4	最小介助	食事動作の75%以上を行う。
3	中等度介助	食事動作の50%以上75%未満を行う。
2	最大介助	食事動作の25%以上50%未満を行う。
1	全介助	食事動作の25%未満しか行えない。

【表5】Br,stage：運動検査による回復段階表

上肢	stage I：弛緩性麻痺
	stage II：上肢のわずかな随意運動
	stage III：座位で肩・肘の同時屈曲、同時伸展
	stage IV：腰の後方へ手をつける 肘を伸展させて上肢を前方水平へ挙上 肘90°屈曲位での前腕回内・回外
	stage V：肘を伸展させて上肢を横水平へ挙上、 また前方頭上へ挙上、肘伸展位での前腕回内・回外
	stage VI：各関節の分離運動
手指	stage I：弛緩性麻痺
	stage II：自動的手指屈曲わずかに可能
	stage III：全指同時握り、釣形握り(握りだけ)伸展は反射だけで、 随意的な手指伸展不能
	stage IV：横つまみ(母指は離せない)少ない範囲での半随意的手指伸展
	stage V：対向つまみ、高握り、球握り、随意的な手指伸展(範囲は一定せず)
	stage VI：全種類の握り、全可動域の手指伸展 すべての指の分離運動
下肢	stage I：弛緩性麻痺
	stage II：下肢のわずかな随意運動
	stage III：座位、立位での股・膝・足の同時屈曲
	stage IV：座位で足を床の後方へすべらせて、膝を90°屈曲 踵を床から離さずに随意的に足関節背屈
	stage V：立位で股伸展位、またはそれに近い肢位、免荷した状態で膝屈曲分離運動 立位、膝伸展位で、足を少し前に踏み出して足関節背屈分離運動
	stage VI：立位で、骨盤の挙上による範囲を超えた股外転 座位で、内・外側ハムストリングスの相反的活動と、 結果として足内反と外反を伴う膝を中心とした下腿の内・外旋

広島県共用脳卒中地域連携パス作成に当たっては、「現場中心の簡潔明瞭であること」「多職種が連携可能であること」「県内共通であること」を掲げ、各圏域における脳卒中を専門とする医師、看護師、理学療法士のみならず、介護支援サービス、広島県および広島市健康福祉局、広島県医師会、広島県歯科医師会すべてが力を合わせ患者の回復に尽くす理念を貫いています。

鳥瞰的オーバービュー、および急性期、回復期、維持期ごとの3シートから構成され、患者基本情報は急性期の情報を回復期、維持期へと継承され、多忙な現場でも短時間で簡便にワンクリック選択する形式をとり入れ、完成時には「登録ボタン」を押すことにより、必須項目の入力漏れを防止する機能も採用しています。

③ 頸部

頸動脈を含む

藤代健太郎

年齢とともに総頸動脈の血管径、内中膜複合体厚は増大し、血管拍動幅、血流速度、血流量は減少する。女性と男性とで値は異なる場合が多く、女性は血管径が男性よりも細く、血流速度は速い。内頸動脈、外頸動脈、椎骨動脈においても同様な傾向を示す。

総頸動脈

●血管径と拍動幅

総頸動脈の血管径の計測方法には主に2つの方法がある。1つは内中膜と外膜の境界から求める外膜間距離(図1のA)であり、他方は内膜面と血流の境界から測定する内膜間距離(図1のB)である。総頸動脈は加齢に伴いモデリングにより拡張し¹⁾、外膜間距離は20歳代6.9mmが60歳代7.8mmと増大する²⁾(表1)。一方、内膜間距離も加齢により拡張する³⁾が、内中膜複合体やプラークが肥厚すると内膜間距離が短縮することがある⁴⁾(図1のC, D)。血管径には性差があり、女性と男性とでは、 $5.9 \pm 0.6\text{mm}$ と $6.4 \pm 0.9\text{mm}$ ⁵⁾、 $6.3 \pm 0.7\text{mm}$ と $6.7 \pm 0.8\text{mm}$ ⁶⁾であり男性のほうが太い。首の長さから求める式も報告されている。総頸動脈血管径(mm) = 0.26 (性別, 男性=1) + 1.21 (体表面積, 0.1m^2) - 0.05 (首の長さ, cm) + 0.003 (年齢, 年) + 0.004 (収縮期血圧, mmHg) + 0.789mm 。ただし体表面積(m^2) = $0.20247 \times$ 身長(m)^{0.7296} × 体重(kg)^{0.425}、首の長さは胸鎖関節から乳様突起の距離の左右平均値である⁷⁾。

血管拍動幅は10歳代で0.77mm、40歳代で0.35mmであり、60歳代と70歳代は0.30mmと減少する⁸⁾。

●血流速度

総頸動脈の血流速度は加齢で減少する。最高血流速度は20歳代で70.3cm/sec、70歳代で34.6cm/secと約半分になる。平均血流速度、最低血流速度、時間平均最高血流速度(time averaged maximum flow velocity; TAMX)、時間平均血流速度(time averaged flow velocity; TAV)のいずれも加齢で減少する⁹⁾(表2)。最高血流速度が200cm/secを超える場合は、NASCET(North American Symptomatic Endarterectomy Trial)法で70%以上の狭窄病変を疑う(図2)。

●血流量

血流量は血管径と血流速度の積から算出している。総頸動脈の血流量には性差がないが、総頸動脈、内頸動脈、椎骨動脈の血流量は、20~80歳の平均で、 417.8 ± 100 、 213.4 ± 59 、 $85.8 \pm 37.3\text{mL/min}$ で脳血流量は $640 \pm 105\text{mL/min}$ である⁹⁾。脳血流量は20~39、40~59、60~85歳でそれぞれ727、656、603mL/minであり、年に約3mL/minの加齢による低下を認める⁸⁾。または、20歳代668mL/min、70歳代567mL/min、平均で630 ± 97mL/minとする報告もある⁹⁾。総頸動脈と内頸動脈と外頸動脈と椎骨動脈の比率は、約5:3:2:1である⁹⁾。

表1 外膜間距離(A)と内膜間距離(B~D)

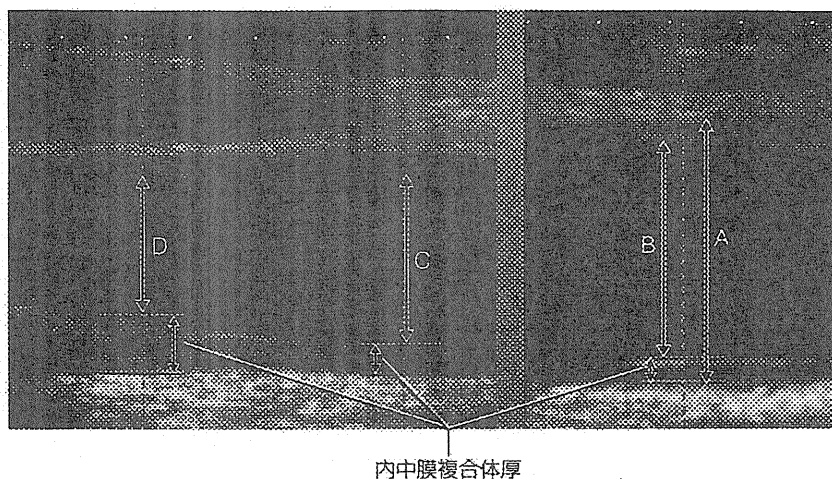


表2 総頸動脈血管径(mm)

研究(年)	方法	計測内容	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	70~79
Yoshida et al (2001) ¹³⁾	QFM	年齢 例数(M/F) 血管外膜間距離	10~19 20(9/11) 6.9±0.5	20~29 20(18/2) 6.9±0.5	30~39 20(20/0) 7.2±0.6	40~49 20(12/8) 7.3±0.6	50~59 20(9/11) 7.3±0.7	60~69 20(16/4) 7.8±0.5	70~79 20(11/9) 7.9±0.8
Yoshida et al (2002) ¹⁴⁾	Duplex	年齢 例数 血管内膜間距離		20~39 24 6.0±0.7		40~59 24 6.1±0.8		60~85 30 6.2±0.9	
Yoshida et al (2005) ¹⁵⁾	Duplex	年齢 例数 血管内膜間距離		21~50 48 6.2±0.6			51~80 48 6.8±0.8		
Yoshida et al (2008) ¹⁶⁾	Duplex	年齢(M/F) 例数(M/F) 血管内膜間距離(M/F)					52.8/51.6 171/270 6.52±0.98/ 6.10±0.25		

表3 総頸動脈血流速度(cm/sec)

研究(年)	方法	計測内容	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	70~79
Yoshida et al (2001) ¹³⁾	QFM	年齢 例数(M/F) 最高血流速度 平均血流速度 最低血流速度	10~19 20(9/11) 68.8±8.4 25.0±4.4 12.1±4.1	20~29 20(18/2) 70.3±12.2 24.9±4.2 12.9±3.5	30~39 20(20/0) 63.3±11.4 22.2±4.1 10.5±3.1	40~49 20(12/8) 54.3±9.0 22.1±3.9 10.7±3.0	50~59 20(9/11) 44.8±7.8 20.9±3.4 10.3±2.5	60~69 20(16/4) 42.7±7.0 17.0±3.0 7.6±2.0	70~79 20(11/9) 34.6±8.9 15.4±3.1 7.3±2.3
Yoshida et al (2002) ¹⁴⁾	Duplex	年齢 例数 最高血流速度 TAMX TAV 最低血流速度		20~39 24 101±22 40±6 25±5 25±5		40~59 24 89±17 42±7 25±5 26±5		60~85 30 81±21 36±10 21±6 20±7	
Yoshida et al (2005) ¹⁵⁾	Duplex	年齢 例数 最高血流速度 最低血流速度		21~50 48 98±20 26±6			51~80 48 74±15 20±5		

TAMX : time averaged maximum flow velocity

TAV : time averaged flow velocity

図2 NASCET法70%狭窄

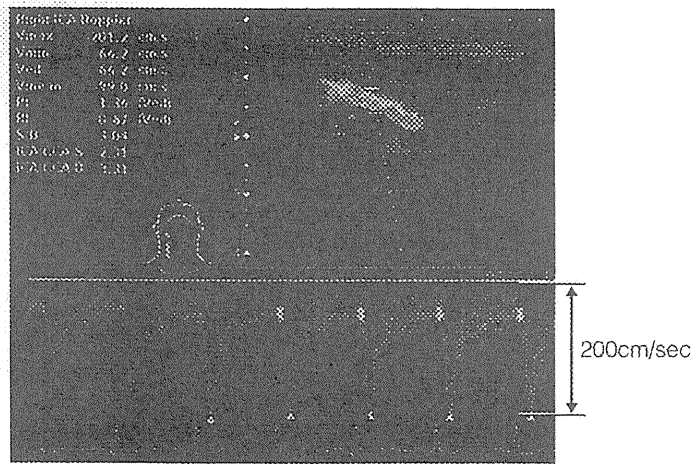
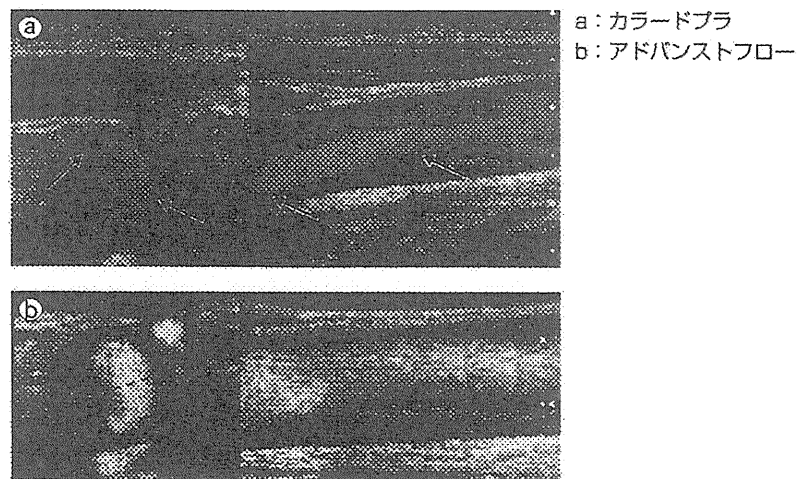


図3 カラー Doppler でのみみ出し



計測方法での血管径計測の差異

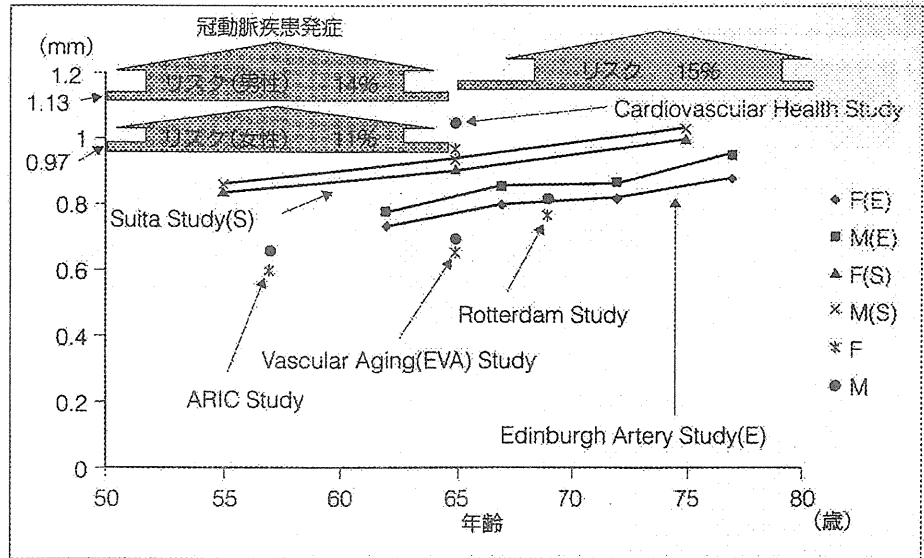
パワードブラ、カラー Doppler、B-flowとMRIの位相差血流計測法をゴールドスタンダードとして、平均年齢33歳の男女40例で比較した結果、B-flowとMRIの計測値が最も相関が高かった。カラー Dopplerやパワードブラは血管を表示する白黒画像に比べカラー画像がはみ出ることもあり、それに比較してB-flowの血管径計測が正確であること、血流速度の計測もB-flowで血流とドブラビームの角度依存がほかの方法に比べて少ないことが理由である¹⁾。B-flowと同じような表示を示すアドバンスドダイナミックフローとカラー Dopplerで

の血流表示の違いを図3に示す。カラー Dopplerでは、図中の矢印で示すようなはみ出しがあり、血管径や狭窄部位の計測に注意が必要である。

●内中膜複合体厚(Intima media thickness ; IMT)

総頸動脈の平均の内中膜複合体厚の年間増加は0.0147mm(95%信頼区間, 0.0122~0.0173)、最大の内中膜複合体厚の年間増加は0.0176mm(95%信頼区間, 0.0149~0.0203)である¹²⁾。IMTは年齢で増加し、女性よりも男性のほうが、白人より黒人のほうが厚い¹⁾。向後10年の冠動脈疾患の発症率は、45~65歳の男性で左右の総頸動脈、頸動脈洞、内頸動脈の平均IMTが1.13mmを超えると14%、女性

内中頸複合体
径と年齢



1.13mmを超えると11%になる。65歳を超えた男女では、総頸動脈のmaxIMTが1.18mmを超えるとリスクは15%になる¹³⁾(図4)。

内頸動脈と外頸動脈

血管径は20~30, 40~50, 60~80歳代でそれぞれ 4.3 ± 0.5 , 4.7 ± 0.6 , 4.9 ± 0.8 mmと加齢でやや太くなる³⁰⁾。また性差があり、女性と男性で内頸動脈では 4.4 ± 0.5 mmと 4.7 ± 0.6 mm, 外頸動脈では 3.5 ± 0.6 mmと 4.4 ± 0.6 mmといずれも男性で太い³⁾。首の長さから内頸動脈の血管径を求める報告がある。内頸動脈血管径(mm) = 0.449 (性, 男性 -1) + 0.813 (体表面積, $0.1m^2$) - 0.113 (首の長さ, cm) + 0.003 (年齢, 年) + 0.007 (収縮期血圧, mmHg) + 4.36 mm, ただし体表面積(m^2) = $0.20247 \times$ 身長(m)^{0.7256} × 体重(kg)^{0.425}, 首の長さは胸鎖関節から乳様突起の距離の左右平均値である⁷⁾。

内頸動脈の血流速度には性差があり、女性と男性の最高血流速度は、 75.8 ± 15.6 cm/secと 64.3 ± 12.8 cm/sec, 拡張末期血流速度は、 30.6 ± 6.9 cm/secと 24.2 ± 6.3 cm/secと女性のほうが男性よりも速い⁶⁾。内頸動脈血流速度は20~30, 40~50, 60~80歳代でそれぞれ 72 ± 18 , 65 ± 10 , 58 ± 11 cm/secと加齢で減少する³⁰⁾。

血流量は、内頸動脈では性差がないが、外頸動

脈では女性と男性で 122.2 ± 49.1 mL/secと 144 ± 52.5 mL/secであり、男性が多い⁶⁾。内頸動脈の左右の合計は、20~30, 40~50, 60~80歳代でそれぞれ 554 , 508 , 448 mL/min³⁾, 20~70歳代まで 484 , 486 , 464 , 476 , 414 , 424 mL/min¹³⁾であり加齢で減少する。

椎骨動脈

血管径は、左側が 3.8 mmと右側の 3.4 mmより大きく、加齢に伴い増大するが、左右差のある例が多い。また性差があり、女性と男性で 3.5 ± 0.4 mmと 3.6 ± 0.4 mmと男性で太い。収縮期血流速度は20~30, 40~50, 60~80歳代でそれぞれ 52 ± 6 , 47 ± 8 , 45 ± 11 cm/secと加齢で減少する³⁾。拡張末期血流速度には性差があり、女性と男性で 21.1 ± 17.5 cm/secと 16.0 ± 3.6 cm/secと女性で速い⁶⁾。左右合計の血流量は、20~30, 40~50, 60~80歳代でそれぞれ 173 , 147 , 155 mL/minと加齢でやや減少するも有意ではない³⁾。

おわりに

超音波ドプラ法を用いる血流計測は、血流とドプラビームの角度補正が重要であるので、慎重な計測が必要である。

- 1) Roman MJ, et al : American society of echocardiography report : Clinical application of noninvasive vascular ultrasound in cardiovascular risk stratification : a report from the American Society of Echocardiography and the Society for Vascular Medicine and Biology. *Vasc Med*, 11 : 201-211, 2006.
- 2) Fujishiro K, et al : Hemodynamic change in carotid blood flow with age. *Jikeikai Med J*, 29 : 125-138, 1982.
- 3) Scheel P, et al : Flow velocity and flow volume measurements in the extracranial carotid and vertebral arteries in healthy adults : reference data and the effects of age. *Ultrasound Med Biol*, 26 : 1261-1266, 2000.
- 4) Bots ML, et al : Increased common carotid intima-media thickness, adaptive response or a reflection of atherosclerosis? Findings from the Rotterdam Study. *Stroke*, 28 : 2442-2447, 1997.
- 5) Schöning M, et al : Estimation of cerebral blood flow through color duplex sonography of the carotid and vertebral arteries in healthy adults. *Stroke*, 25 : 17-22, 1994.
- 6) Yazici B, et al : Cerebral blood flow measurements of the extracranial carotid and vertebral arteries with Doppler ultrasonography in healthy adults. *Diagn Interv Radiol*, 11 : 195-198, 2005.
- 7) Krejza J, et al : Carotid artery diameter in men and women and the relation to body and neck size. *Stroke*, 37 : 1103-1105, 2006.
- 8) Scheel P, et al : Color duplex measurement of cerebral blood flow volume in healthy adults. *Stroke*, 31 : 147-150, 2000.
- 9) Dorfler P, et al : Measurement of cerebral blood flow volume by extracranial sonography. *J Cereb Blood Flow Metab*, 20 : 269-271, 2000.
- 10) Hansen KL, et al : *In vivo* comparison of three ultrasound vector velocity techniques to MR phase contrast angiography. *Ultrasonics*, 49 : 659-667, 2009.
- 11) Oktar SO, et al : Blood-flow volume quantification in internal carotid and vertebral arteries : Comparison of 3 different ultrasound techniques with phase-contrast MR imaging. *Am J Neuroradiol*, 27 : 363-369, 2006.
- 12) Bots ML, et al : Carotid intima-media thickness measurements in intervention studies design options, Progression rates, and sample size considerations : A point of view. *Stroke*, 34 : 2985-2994, 2003.
- 13) Simon A, et al : Comparative performance of subclinical atherosclerosis tests in predicting coronary heart disease in asymptomatic individuals. *Eur Heart J*, 28 : 2967-2971, 2007.