

腹部大動脈瘤 Abdominal Aortic Aneurysms, Clinical Practice ,

NEJM Nov.27,2014

H27.4 西伊豆早朝カンファランス 西伊豆健育会病院 仲田和正

著者:

K.Craig Kent, M.D. ウィスコンシン大学医学部外科、マジソン郡、米国

2014年11月27日のNEJMの総説(Clinical Practice)が腹部大動脈瘤でした。

時々救急で診ますのでまとめてみました。

著者はマジソン郡のウィスコンシン大学外科のドクターです。

以前、「マジソン郡の橋」という映画がありました。

Wisconsin って一体どういう意味だろうと調べた所、アメリカインディアンのチプワ

(Chippewa) 族の言葉で「草の多い所」(grassy place) だそうです。

インディアンの言葉って原始的で簡単な言葉かと思っていたのですが、そうでもなく、

中央アメリカのインディアンの「叔母」と言う単語は、「〇〇の叔母」と言う時、

〇〇が単数か双数か複数か、一人称か二人称か三人称か、さらに単数、双数、複数のいずれかで何と3×3×3の27通りの言い方があるそうです。

動詞も複雑な構造の事が多いそうです。

一般に古代語より現代語の方が簡単になっています。

渡辺昇一氏は1950年代にドイツに留学しました。当時、第二次大戦後でドイツにはイギリスの駐留軍がいました。若い英兵がビアホールで女の子にドイツ語で話しかけるのですが、例えばドイツ語の男性定冠詞 der、des、dem、den はすべて de で代用していたというのです。

中世、北イングランドに来たバイキングたちが古英語(ドイツ語に似ていた)で

コミュニケーションを図った時、こうしていたんだなとその瞬間、渡辺昇一氏は

Ach-Erlebnis (アッハ エアレープニス、あっ体験:「あっ、そうか」と突然

わかること) をしたというのです。

つまり古英語のドイツ語に似た複雑な定冠詞が英語では the になっていったのです。

(英文法を撫でる 渡辺昇一 PHP 新書 1996)

スターウォーズでハンソロ(ハリソン・フォード)と会話する緑色の Greedo という

宇宙人の言葉は、南アメリカのペルー辺りのインディアン、ケチュア(Quechua) 族の

言葉だそうです。宇宙人の言葉にはタンザニア語、フィンランド語なども使われて

います。映画では英語が銀河系標準語(Galactic Basic) と言うことになっており、

なんとアルファベット(Aurebesh という)まで作られ遊び心いっぱいで見ただけ

で楽しいです(下記)。

我々も Galactic Basic はしっかり勉強しなければいけませんなあ。

R2D2 ロボットは「ビー」とか「ピー」などの機械音で話しますがこれは Binary (二進法語)とされています。

今回の NEJM 「腹部大動脈瘤」総説の最重要点は次の 12 点、これだけです。

- ・分類: suprarenal (内臓動脈を含む)、pararenal(腎動脈含む)、infrarenal(腎動脈以下)
- ・米国では喫煙(罹患率、サイズと強い相関) 男性 65 歳以上で 1 回のスクリーニング推奨。
- ・Laplace's law ($T=PR$) により径が増えるほど拡大速い!
- ・AAA 径 3.0 から 5.4 cm は拡大をフォロー、5.5 cm 以上で修復! 女性は 5.0 cm でも。
- ・5.5 cm 未満で手術や血管内治療は生存率を改善しない!
- ・5.5 cm 以下で修復すべきは saccular(球状)の場合、家族歴ある時。

- ・ただし症状出現したら即座に手術!
- ・半年で 0.5 cm 以上の拡大は、直径に関わらず修復を考えよ!
- ・Open repair の 30 日死亡率は 4 から 5%、血管内治療は 1%。
- ・血管内治療には瘤の近位が腎動脈を邪魔せずに設置できる間隔があること。
- ・瘤が腸骨動脈まで広がっておらず腸骨動脈の蛇行、石灰化、狭窄がないこと。
- ・血管内治療の 20 から 30% は endoleaks のため 6 年以内に再介入必要。

この AAA の総説の冒頭症例は次の通りです。さて、あなたならどうする?

冒頭症例

「76 歳女性、2 日前より左下腹部痛。CT で憩室炎あり、たまたま腎動脈より下で径 5.6 cm の腹部大動脈瘤が見つかった。過去、高血圧、高コレステロールあり喫煙しており、80pack-year (50 年なら 1 日 1.6 パック、40 年なら 1 日 2 パックということ)の喫煙。あなたならどうする?」

1. The Clinical Problem

腹部大動脈瘤は正常径の 50% 以上、直径 3.0 cm 以上になった時を言うのだそうです。

破裂の最大の予測因子はサイズです。

破裂した場合の死亡率は 85 から 90%、病院到着できた患者の生存率は 50-70% です。

以前、早朝に爺さんがトイレで力んだところ腹の中でズツンと音がしてその直後

ショック状態となり救急車で運ばれてきました。幸い即座にヘリ搬送して救命されました。

腹部大動脈瘤の修復は腎動脈を含むと難しくなるので、腎動脈を含むかどうかで分類します。つまり suprarenal (内臓動脈を含む)、pararenal(腎動脈含む)、infrarenal(腎動脈以下)の 3 つに分けます。

ただ AAA の 85% は infrarenal で総腸骨動脈を含むことも多いとのこと。

小生、今まで、腹部大動脈瘤も大動脈解離も似たような病態かと思っていましたが、違うのだそうで、腹部大動脈瘤は単なる atherosclerosis ではなく血管全層を侵す変性疾患だとのこと。

リンパ球、マクロファージが血管壁に侵入、protease で中膜と adventitia の elastin、collagen 破壊、中膜平滑筋細胞が消失し被薄化、新生血管ができます。

一方、大動脈解離は上、下行大動脈を侵しますが、腎動脈以下の動脈瘤の原因にはまずならないとのこと。

AAA の重要なリスク因子は加齢、男性、家族歴、喫煙でそれ以外の小さなリスク因子は高血圧、高コレステロール、肥満、ASO 既往歴です。

男性で 50 歳以上、女性で 60-70 歳以上で発症し

黒人、アジア人、ヒスパニックより白人で多く(ヒスパニックって白人じゃないの?)、

男性は女性の 4 倍、家族歴があると 4 倍発症しやすいそうです。

2. Strategies and Evidence

AAA の罹患率とサイズは喫煙量、回数と強い相関があり禁煙によりリスク低下、拡大スピードを減らすことができます。スウェーデンで AAA 罹患率は 65 から 80 歳男性で以前は 4 から 8% でしたが最近では 2.2% と減少しており、喫煙の減少によるのではとされています。喫煙男性は 65 歳以上で一回、AAA のスクリーニングをやれとのこと。

Medicare は家族歴がある場合、スクリーニング代をカバーしています。

家族歴があると 4 倍発症しやすいそうです。

スクリーニングにはエコーの感度 95%、特異度 100% なのでエコーを推奨です。

CT や MRI は高価なので使うとのこと。

AAA は高血圧、高コレステロール血症とも相関しますがその是正で効果があるかどうかはわからないそうです。

直径 3.0 から 5.4 cm の AAA を発見したら拡大を外来フォローします。

この時点で修復してはなりません。

トリアルでは 4.0 から 5.5 cm の AAA に対する手術や血管内治療は生存率を改善しなかったのです。径 5.5 cm 以下では年間破裂リスク 1% 以下ですが 5.5 cm 以上で急速にリスクが高まります。と言う訳で径 5.5 cm 以下で予防的修復を行ってはいけません！

中学で習いましたが、閉鎖された流体の中は、パスカル(Pascal)の法則により内圧は一定です(風船の中の圧はどこも同じ)。しかし、壁張力はラプラスの法則により径が増えるほど大きいのだそうです。

Laplace's law は円筒の中の流体では $T=PR$ で、 T が tension (張力)、 P が内圧、 R が半径です。壁張力は半径に比例し、従って半径が大きいほど大動脈瘤拡大は速くなります。大動脈瘤 5.5 cm以上で急速に破裂のリスクが上がるのです。

なお、女性はより小さな径で破裂しかつ死亡率が高く 5 cm径で修復せよという意見もあります。また、拡大率も破裂の重要な予測因子(predictor)で、「半年(0.5年)で 0.5 cm以上の拡大は、直径に関わらず修復を考えよ!!」とのこと。

一方、大動脈瘤の立ち上がり部分は球状になりますが、球体の壁張力は $T=PR/2$ だそうで、半分になります。この総説によると、大動脈瘤の大部分は紡錘状(fusiform)で直径 5.5 cmまで観察しますが、瘤状(saccular)の場合は破裂しやすいので修復を急げというのです。

$T=PR/2$ で、壁張力は半分なのに、なぜ破裂しやすいんだろうと思いました。径 5.5 cm以下で修復すべきは saccular(球状)の場合(大抵は fusiform)と、家族歴のある時だそうです。

要点の再確認です。(5 ばかりです)

- ・5.5 cm未満は経過フォローし修復するな!
- ・5.5 cmになったら(女性は 5.0 cmでも)修復!
- ・半年(0.5年)で 0.5 cm以上の拡大は直径に関わらず修復!

ガイドラインでは ϕ 3.0-3.4 cmは 3 年毎、3.5-4.4 cmは毎年、4.5-5.4 cmは半年ごとにフォローせよとのこと。metaanalysis では 4.0 cm以下は数年おきでよいという意見もあります。

ただし症状出現したら即座に修復です。症状が出る場合は腹痛、背部痛、側腹部痛が一番多く、他には血尿、消化管出血などがあります。

AAA 患者で新たな症状が出た場合は AAA と関連してないか徹底的に調べます。

パスカルは 12 歳の時、三角形の内角の和は 2 直角であることを証明しようとし 16 歳で円錐曲線試論を著したそうです。パスカルの原理発見は 20 代の時です。パスカルのパンセ(前田陽一訳 中公文庫)にこんな文がありました。

「人間の不幸というものは、みなただ一つのこと、即ち、部屋の中に静かに休んでいられないことから起こるのだということである。

生きる為に十分な財産を持つ人なら、なにも海や要塞の包囲戦に出かけていきはしないだろう。

・・社交や賭けごとの気晴らしを求めるのも自分の家にとどまっていられないと

いうだけのことからである。(139)」

福沢諭吉も「この世で一番悲しいことはやることがないことだ」と言っていました。
忙しいうちが華なのかなあ。

ラプラスはネットで調べたらポケモンの怪物にそういうのがあるらしく、
そればかり出て来ました。

Aorta 拡大を防ぐ薬のトライアルが行われてきましたが現在、効果のある薬はありません。
ただ Doxycycline は matrix metalloproteinase に拮抗するのだそうで、
現在 doxycycline+レニンアンジオテンシン系阻止薬のトライアルが行われています。

3. Treatment

AAA に対しては 1950 年代から手術 (open repair)、1987 年から血管内治療
(endovascular repair: ステント) が始まりました。

手術の 30 日死亡率は 4 から 5%、平均入院日数 9 日ですが、血管内治療は局麻で可能、
30 日死亡率 1%、入院平均 3 日と大きな差があります。

米国で AAA の血管内治療は 2000 年に 5%でしたが 2012 年に 75%で全く逆転しています。
3 つのトライアルで初期生存率は血管内治療が優れますが 1 年から 3 年では変わらなくなります。

血管内治療は大動脈からステントを動脈瘤の近位の正常 Aorta と腸骨動脈間に
入れるものです。血管内治療を行うには次のようないくつかの条件があります。

- ・腸骨動脈が graft を入れられるサイズでありひどい蛇行、石灰化、閉塞がない。
- ・大動脈瘤の近位に腎動脈を邪魔せずにステントを設置できる間隔があること。
- ・瘤が腸骨動脈まで広がっていないこと。

最近では、腸骨動脈病変をまたぐようなステントや、腎動脈への窓の付いたステント
も出来たようです。下のホームページにそのステントの絵があります。

<http://medicine.stonybrookmedicine.edu/surgery/stories/first-fenestrated-endovascular-aaa-repair-on-long-island>

(Stony Brook 医科大学外科ホームページ、腎動脈への環流も可能なステント)

ただ「血管内治療万歳！」という訳でもなくて、血管内治療の 20 から 30%は endoleaks
のため 6 年以内に再介入が必要だそうです。

再介入の原因は endoleaks による瘤内への出血と瘤拡大です。

再介入は経皮的あるいはそけい部切開が多いですが 2 から 4%で open repair になります。

という訳で、血管内治療をやっても必ず外来 follow する必要があります！

再診の間隔は、修復後 1 カ月、12 カ月、それ以後は毎年 1 回フォローします。

4. 冒頭症例

さて、冒頭症例に戻ります。

「76歳女性、2日前より左下腹部痛。CTで憩室炎あり、たまたま腎動脈より下で径5.6cmの腹部大動脈瘤が見つかった。過去、高血圧、高コレステロールあり喫煙しており、80pack-year(50年なら1日1.6パック、40年なら1日2パック)の喫煙。あなたならどうする？」

筆者の回答は次の通りです。

冒頭症例は下腹部痛のある5.6cm径の腎動脈下動脈瘤の76歳女性である。腹痛の原因がAAAでないことを確認し、憩室炎は抗菌薬で治療する。翌年の破裂の危険率は10%ある。年齢と肥満を考慮し、anatomyが妥当なら筆者は血管内治療を考慮する。修復後は1カ月、12カ月で再診、以後毎年1回フォローする。禁煙を勧める。

それでは最重要点12点の「怒涛の反復」です！

- ・分類:suprarenal、pararenal、infrarenal。
- ・米国では喫煙(罹患率、サイズと強い相関)男性65歳以上で1回のスクリーニング推奨。
- ・Laplace's law($T=PR$)により径が増えるほど拡大速い！
- ・AAA径3.0から5.4cmは拡大をフォロー、5.5cm以上で修復！女性は5.0cmでも。
- ・5.5cm未満で手術や血管内治療は生存率を改善しない！！
- ・5.5cm以下で修復すべきはsaccular(球状)の場合、家族歴ある時。

- ・ただし症状出現したら即座に手術！
- ・半年(0.5年)で0.5cm以上の拡大は、直径に関わらず修復を考えよ！
- ・Open repairの30日死亡率は4から5%、血管内治療は1%。
- ・血管内治療には瘤の近位に、腎動脈を邪魔せずに設置できる間隔があること。
- ・瘤が腸骨動脈まで広がっておらず腸骨動脈の蛇行、石灰化、狭窄がないこと。
- ・血管内治療の20から30%はendoleaksのため6年内に再介入必要。

NEJM、Nov.27,2014 腹部大動脈瘤総説の要点 は以下の59点です。

西伊豆健育会病院 仲田和正

The Clinical Problem

1. 腹部大動脈瘤は正常径の 50%増、直径 3.0 cm以上。
2. 破裂の最大の予測因子はサイズ
3. 死亡率 85–90%、病院到着できた患者の生存率 50-70%。
4. 分類:suprarenal、pararenal、infrarenal
5. 動脈瘤が頭側にあるほど修復は面倒
6. AAA の 85%は infrarenal で総腸骨動脈を含むことも多い。
7. AAA は以前は atherosclerosis と思われたが血管全層を侵す変性疾患。
8. リンパ球、マクロファージが壁侵入、protease で中膜と adventitia の elastin、collagen 破壊、中膜平滑筋細胞消失し被薄化、新生血管できる。
9. 大動脈解離は上、下行大動脈を侵すが、腎動脈以下の動脈瘤の原因にはまずならぬ。
10. 重要なリスク因子は加齢、男性、家族歴、喫煙。
11. 小さめのリスク因子は高血圧、高コレステロール、肥満、ASO 既往歴。
12. 男性で 50 歳以上、女性で 60–70 歳以上で発症。
13. 男性は女性の 4 倍、家族歴があると 4 倍発症しやすい。
14. 黒人、アジア人、ヒスパニックより白人が多い。
15. スウェーデンで罹患率は 65 から 80 歳男性で 4 から 8%だったが最近では 2.2%と減少。
16. 罹患率減少は喫煙の減少によるか。

Strategies and Evidence

Screening

17. エコーの感度 95%、特異度 100%。
18. CT や MRI は高価でありスクリーニングには使うな。
19. 英国では 65 歳以上男性で 1 回だけの AAA 検診を推奨。
20. 米国では喫煙男性 65 から 75 歳以上で 1 回のスクリーニング推奨 (GradeB)。
21. 非喫煙の 65 から 75 歳男性で選択的スクリーニング推奨 (GradeC)。
22. Medicare は AAA の家族歴のある患者でスクリーニングをカバーしている。

Aneurysm Growth and Surveillance

23. 径 3.0 から 5.4 cm の AAA を発見したら拡大をフォローせよ。
24. Laplace's law ($T=PR$) により径が増えるほど拡大が速い。
25. ガイドラインは ϕ 3.0–3.4 cm は 3 年毎、3.5–4.4 cm は毎年、4.5–5.4 cm は半年ごとフォロー。
26. metaanalysis では 4.0 cm 以下は数年おきでよいとも。

Treatment

Risk-Factor Modification

27. AAA の罹患率とサイズは喫煙量、回数と強い相関がある。
28. 禁煙によりリスク低下、拡大スピードを減ずることができる。
29. AAA は高血圧、高コレステロール血症とも相関するが是正で効果があるかわからない。

Medical Therapy

30. Aorta 拡大を防ぐ薬のトライアルが行われたが現在、効果のある薬はない。
31. Doxycycline は matrix metalloproteinase に拮抗するが効果はない。
32. 現在 doxycycline+レニンアンギオテンシン系阻止薬のトライアルが行われている。

Indications for Aneurysmal Repair

33. 4.0 から 5.5 cm の AAA に対する手術や血管内治療は生存率を改善しなかった。
34. 径 5.5 cm 以下では年間破裂リスク 1% 以下だが 5.5 cm 以上で急速にリスクが高まる。
35. 径 5.5 cm 以下で予防的手術を行ってはならない。
36. ただし症状出現したら即座に修復せよ。
37. 症状は腹痛、背部痛、側腹部痛が一番多く、他には血尿、消化管出血など。

38. AAA 患者で新たな症状が出現した時は徹底的に関連を調べよ。
39. 拡大率も破裂の重要な予測因子 (predictor)。
40. 半年で 0.5 cm 以上の拡大は、直径に関わらず修復を考えよ。
41. 女性はより小さな径で破裂しかつ死亡率が高く 5 cm 径で修復せよという意見も。
42. 5.5 cm 以下で修復すべきは saccular(球状)の場合(大抵は fusiform)、家族歴ある時。

Interventions for Aneurysm Repair

43. 1950 年代から open repair、1987 年から血管内治療 endovascular repair 始まった。
44. Open repair の 30 日死亡率は 4 から 5%、平均入院日数 9 日。
45. 血管内治療は大腿動脈からステントを動脈瘤の近位の正常 Aorta と腸骨動脈間に入れる。
46. 血管内治療は局麻で可能、30 日死亡率 1%、入院平均 3 日。
47. 血管内治療には腸骨動脈が graft を入れられるサイズで。

48. 血管内治療には瘤の近位が腎動脈を邪魔せず設置できる間隔があること。
49. 瘤が腸骨動脈まで広がっていないこと。
50. 腸骨動脈の蛇行、石灰化、狭窄がないこと。
51. 米国で AAA の血管内治療は 2000 年に 5%、2012 年に 75%。
52. 3 トライアルで初期生存は血管内治療が優れるが 1 年から 3 年で変わらない。

53. 血管内治療の 20 から 30%は endoleaks のため 6 年以内に再介入が必要。
54. 再介入の原因は endoleaks による瘤内への出血と瘤拡大。
55. 再介入は経費的あるいはそけい部切開が多いが 2 から 4%で open repair。
56. 破裂の危険あるので修復後 1 カ月、12 カ月以後毎年のフォローが必要。

Areas of Uncertainty

57. 最近、腸骨動脈病変を横切る graft、腎動脈用の窓を付けた graft もある。

Guidelines

58. 喫煙者では 65 から 70 歳で一度 AAA のスクリーニングをせよ。
59. 5.5 cm以上の AAA は修復せよ。