

「生活習慣病の予防のための 運動プログラムの取り組み方」

2019.9.15 スポーツ&フィットネス指導者セミナー大阪
NPO法人みんなのスポーツ協会 高井 清典

プロフィール ^{たかい}高井 ^{きよのり}清典

- 1986年3月 大阪体育大学体育学部卒業
- 1986年4月 西宮厚生年金スポーツセンター（財団法人 厚生年金事業振興団）
運動指導、高齢者対象（厚生省委託事業）「健康指導教室」
トレーナー業務 10年
- 1996年4月 社会保険神戸健康づくりセンター ペアール神戸
政府管掌健康保険被保険者の健康診断結果に基づいた生活習慣病の
一次予防を中心とした健康づくり事業
厚生労働省老人保健健康推進等事業「介護予防プログラム」検討委員
トレーナー兼マネジメント業務 13年
- 2009年3月 年金記録問題等により厚生労働省所管の施設は民間に売却→施設閉鎖
家事手伝い 2年
- 2011年4月 某私立高等学校 保健体育科教員 3年
- 2014年4月 特定医療法人 仁真会 白鷺病院 リハビリテーション科
～ 現在
- ・透析運動療法・進行した慢性腎臓病患者に対する運動療法
 - ・入院透析患者（高齢、認知症、低体力）に対する運動
 - ・糖尿病外来および腎疾患専門外来での勉強会における運動指導

本日の内容

- 生活習慣病
- 糖尿病とその合併症
- 生活習慣病（糖尿病）と運動
- 透析運動療法

本日の内容

- 生活習慣病
- 糖尿病とその合併症
- 生活習慣病（糖尿病）と運動
- 透析運動療法

生活習慣病

遺伝要因

外部環境要因

病原体・有害物質・ストレスなど

疾病の発症

生活習慣要因

運動・栄養・休養・喫煙・飲酒・精神活動パターンなど

生活習慣病

脂質
異常症

動脈硬化を
もたらず！

高血圧

肥満

糖尿病

メタボリックシンドローム

=生活習慣病の前段階

メタボリックシンドローム 判定基準

ウエスト

男性…85cm以上 女性…90cm以上

さらに

下記の3項目のうち、2項目以上に該当する方。

脂質代謝異常

HDLコレステロール 40mg/dl未満
または中性脂肪が150mg/dl以上

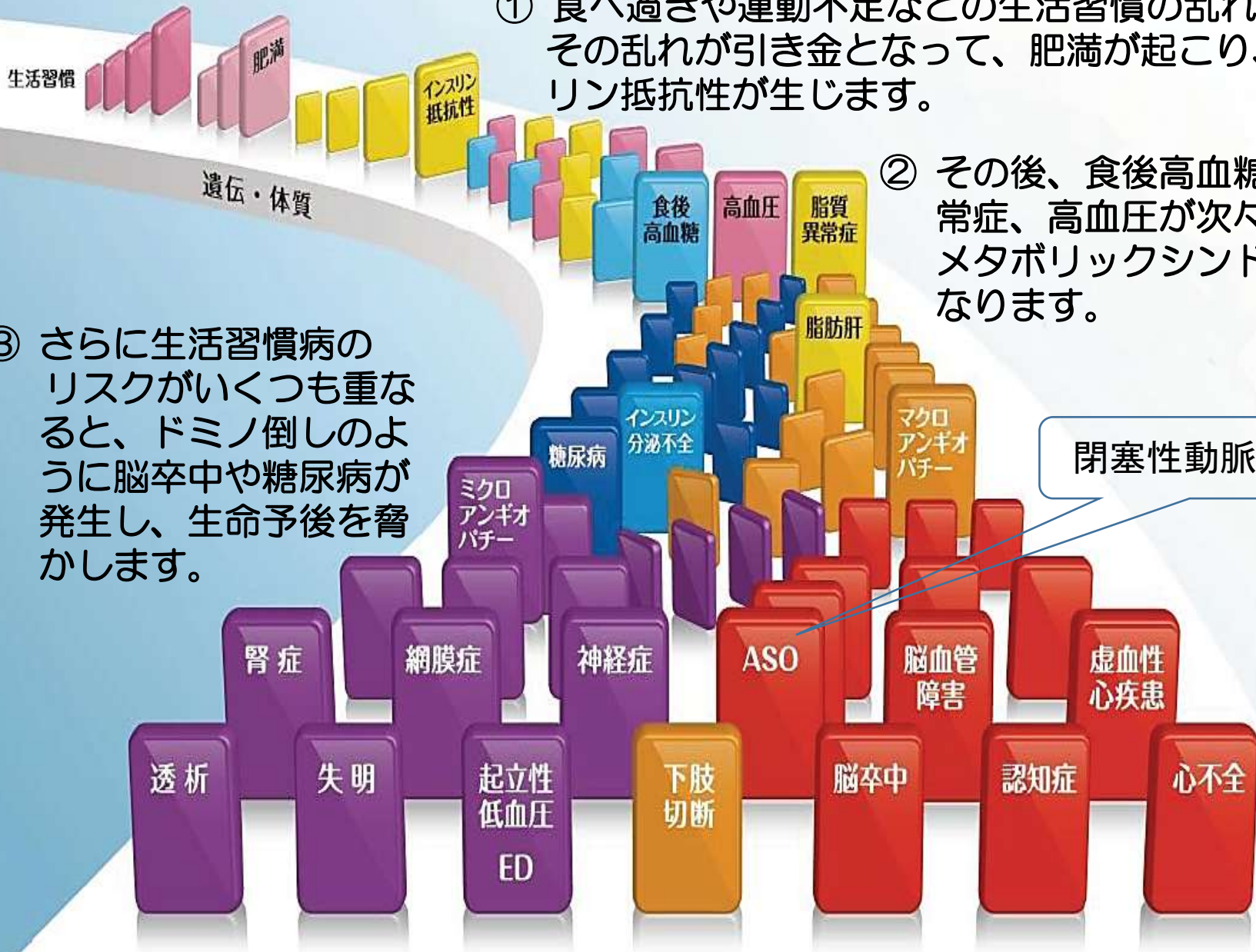
血圧高値

最高血圧130mmHg以上、
または最低血圧85mmHg以上

高血糖

空腹時血糖値110mg/dl以上

メタボリックドミノ



① 食べ過ぎや運動不足などの生活習慣の乱れがあるとその乱れが引き金となって、肥満が起こり、インスリン抵抗性が生じます。

② その後、食後高血糖や脂質異常症、高血圧が次々に起こりメタボリックシンドロームになります。

閉塞性動脈硬化症

③ さらに生活習慣病のリスクがいくつも重なると、ドミノ倒しのように脳卒中や糖尿病が発生し、生命予後を脅かします。

本日の内容

- 生活習慣病
- 糖尿病とその合併症
- 生活習慣病（糖尿病）と運動
- 透析運動療法の紹介

糖尿病

糖尿病患者 初の1000万人 16年、高齢化・肥満増で

糖尿病が強く疑われる患者が2016年に推計1千万人に上ったことが21日、厚生労働省の国民健康・栄養調査でわかった。高齢化の進展などで、前回患者数を推計した12年調査から50万人増え、初めて1千万人台になった。糖尿病が悪化すると人工透析が必要になり多額の医療費がかかる。自治体などによる糖尿病の重症化予防の取り組みが急務となっている。

2017.9.22日本経済新聞

全国で約2050万人が「糖尿病が強く疑われる」又は「糖尿病の可能性を否定できない」と推計されており、単純計算すると国民の5～6人に一人は糖尿病の危険がある。

糖尿病

尿に糖が出る病気（出ない場合も）

血糖値が高くなる病気

恐ろしい合併症をおこす病気

インスリンの分泌不足、作用不足
に基づく代謝異常症候群

糖尿病

診断基準



①早朝空腹時血糖値が126mg/dL以上、②75gOGTTが200mg/dL以上、
③随時血糖値が200mg/dL以上、④HbA1cが6.5%以上

①～④のいずれかで
「糖尿病型」

初回検査

①～③の
いずれか
+
④

①～③のいずれか
+
1)典型的な糖尿病の症状
または
2)糖尿病網膜症

別の日の検査

①～③の
いずれか
+
④

①～③の
いずれか

④のみ

①～④のいずれ
でもない

初回検査も
④のみ
であった場合

「糖尿病」

「糖尿病の
疑い」

75gOGTT(75g経口ブドウ糖負荷試験)

・検査当日の朝まで10時間以上絶食した空腹のまま採血し、血糖値を測ります。次に、ブドウ糖液(ブドウ糖75gを水に溶かしたもの、またはデンプン分解産物相当量)を飲み、ブドウ糖負荷後、30分、1時間と2時間後に採血し、血糖値を測るという検査です

糖尿病

原因は



Ⅱ型糖尿病は、遺伝的要因に加え、食べ過ぎ
運動不足などの悪い生活習慣



交通手段の発達、テレビ、インターネットの普及
や働き方などの社会環境の変化から身体活動
が低下



食事を摂ったあとのブドウ糖の変化とインスリンの働き

インスリンは、ブドウ糖を細胞に取り込むカギの働きをします。

腸

胃

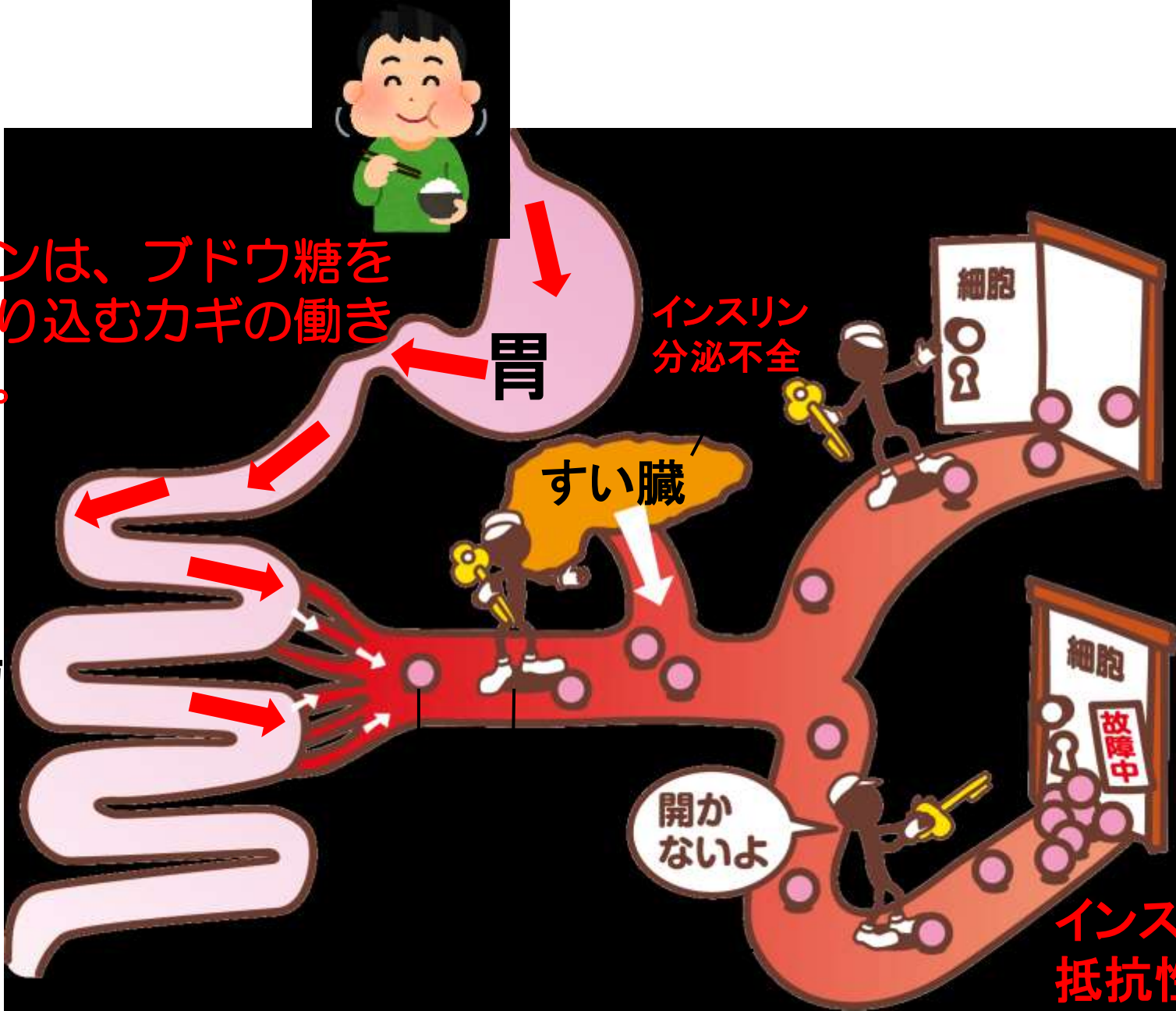
すい臓

細胞

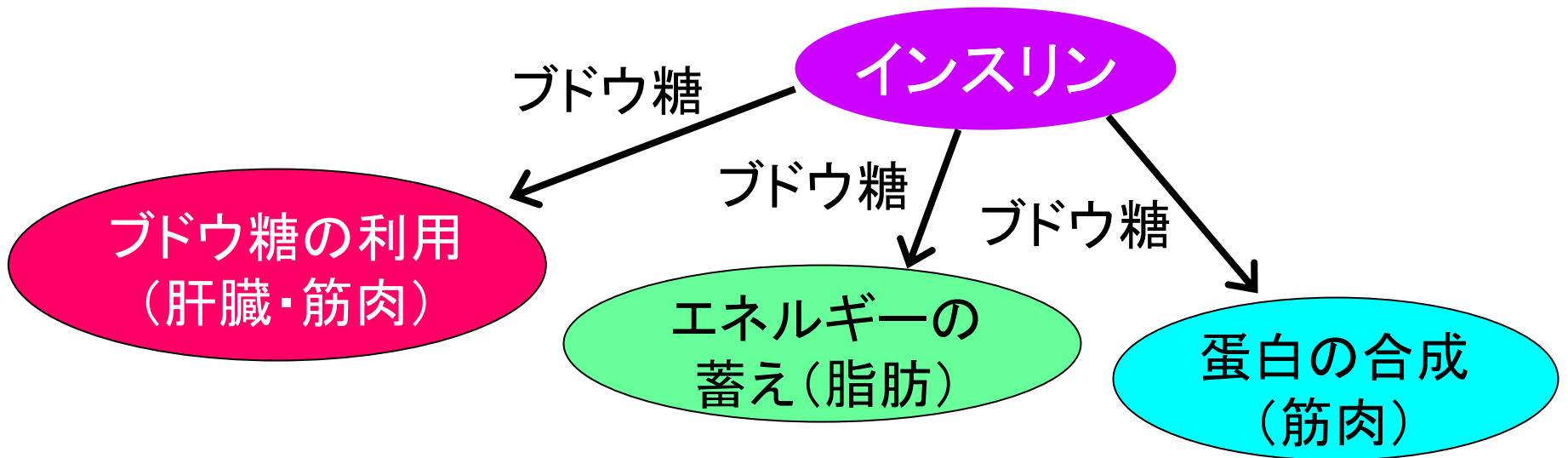
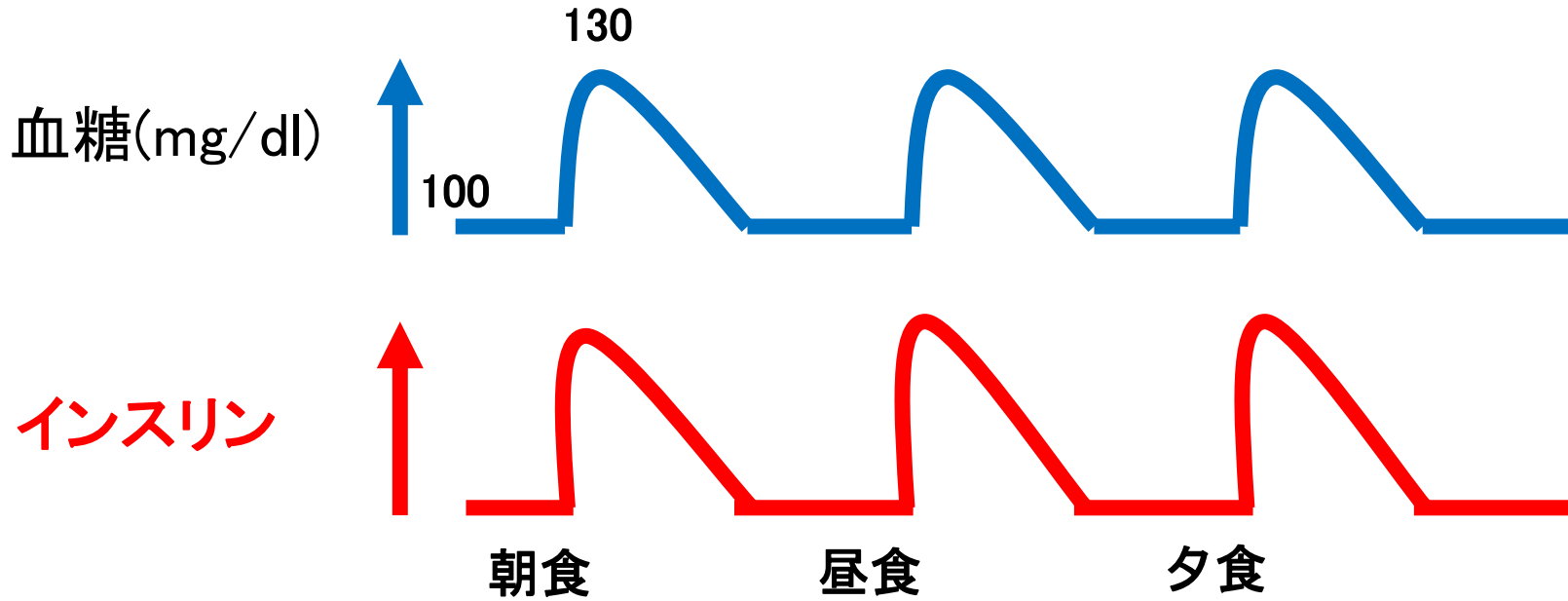
インスリン分泌不全

開かないよ

インスリン抵抗性

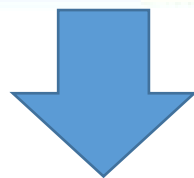
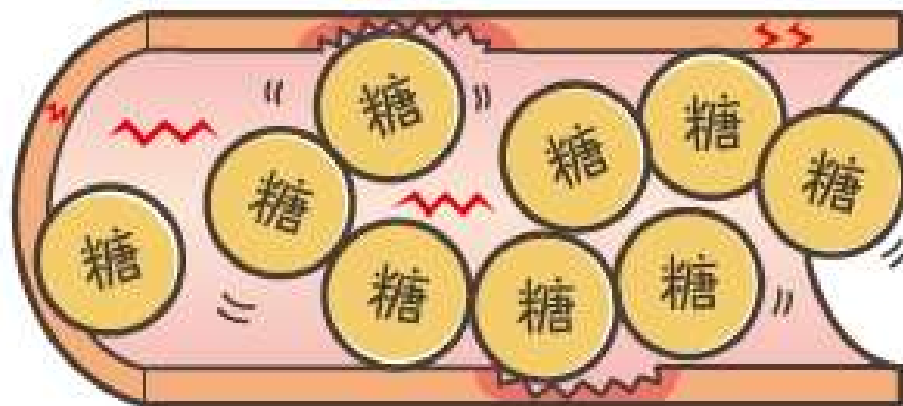


血糖値とインスリン



糖尿病

糖尿病は血管の病気

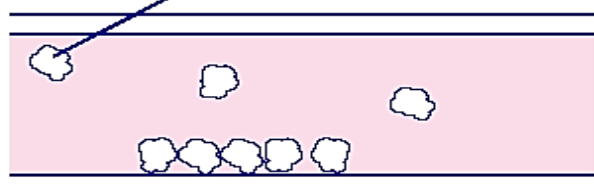


動脈硬化

高血糖による血管障害

①

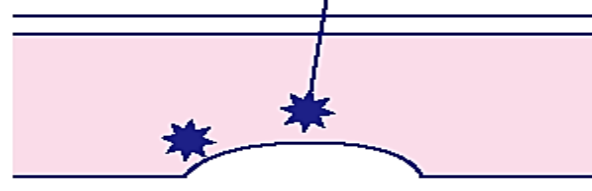
ブドウ糖



高血糖の状態が続くと、ブドウ糖が血管壁にくっつく。

②

活性酸素

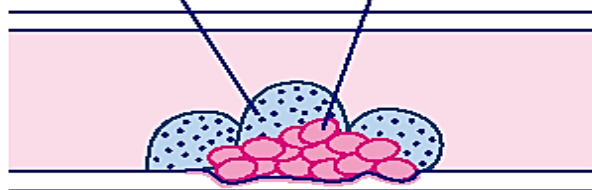


ブドウ糖が血管壁のたんぱく質と化学反応を起こし、「活性酸素」が発生する。

④

マクロファージ

血小板



出血部分に、血栓(血液の塊)ができ、血管の内腔が狭くなったり、完全に塞がってしまうこともある。

③



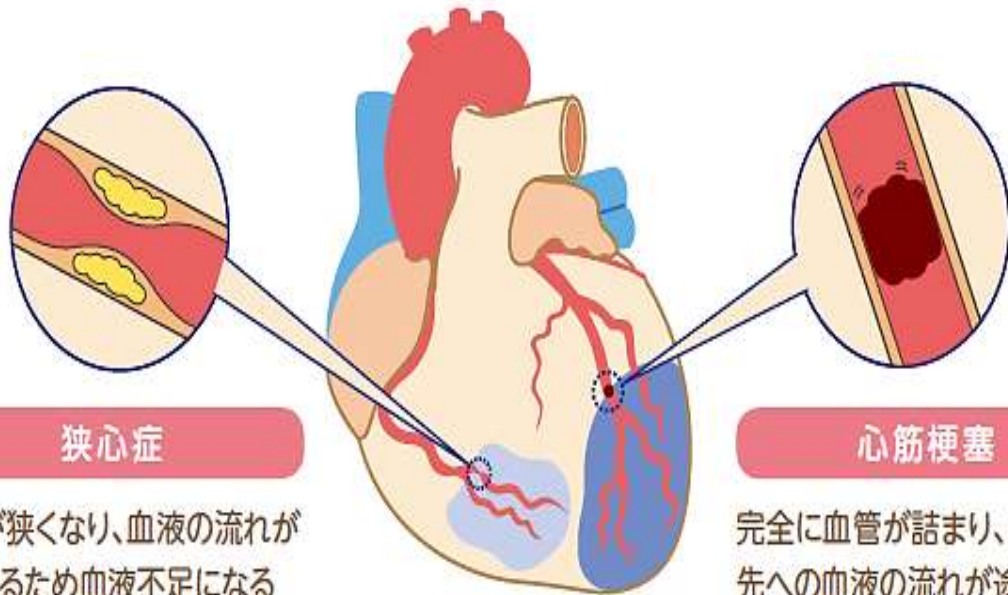
活性酸素の強い酸化作用によって、血管壁が障害を受け、出血を起こしたりする。

健康診断の血液検査ではわからない 血糖値スパイク(グルコーススパイク)

食事と血糖値との関係



動脈硬化



狭心症

血管が狭くなり、血液の流れが悪くなるため血液不足になる

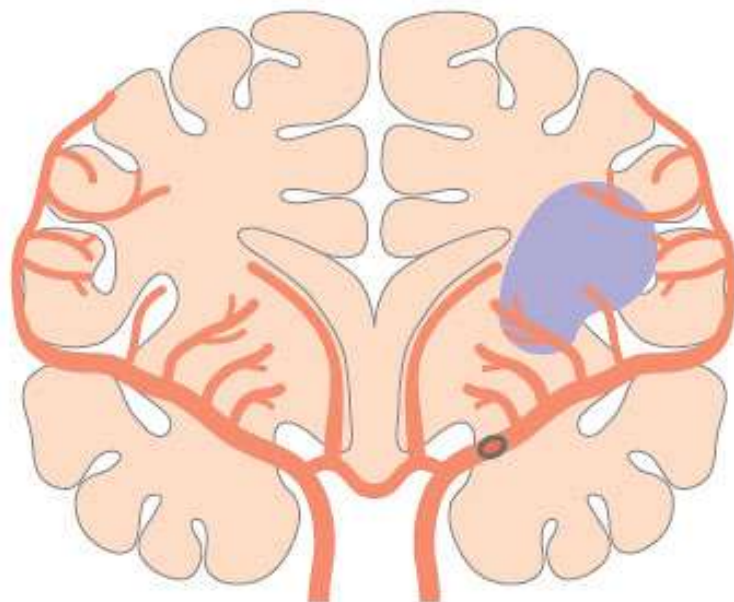
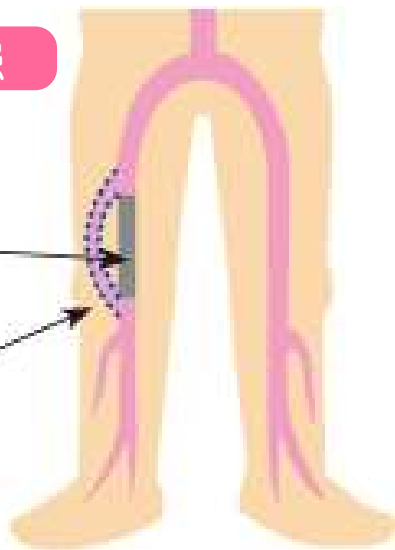
心筋梗塞

完全に血管が詰まり、そこから先への血液の流れが途絶える

下肢末梢動脈疾患

血管が詰まっている部分。

人工血管などでバイパスをつくる。



脳梗塞

糖尿病

三大合併症

発症期間

最悪の場合

神経障害

～5年

足の切断

網膜症

7～8年

失明

腎症

10年～

透析

神経障害

感覚・運動神経障害の
主な症状

自律神経障害の
主な症状

感覚が鈍る

足がつる
(こむらがえり)

足の裏の痺れ・痛み

足壊疽

無自覚性低血糖

瞳孔の異常

発汗の異常

無痛性心筋梗塞
突然死

胃の不調

便秘・下痢
排尿の障害
勃起不全 (ED)

たちくらみ
(起立性低血圧)



神経障害が進行すると、下肢の傷に気付かず悪化し、動脈硬化の影響から血液が行き渡らず治癒しにくい。しだいに壊疽が起こり最悪切断に至る。



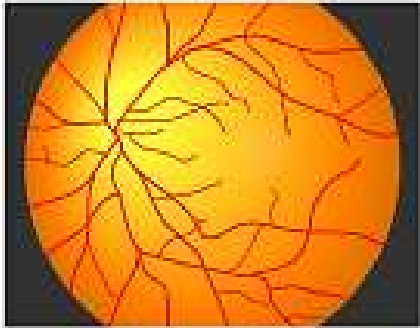
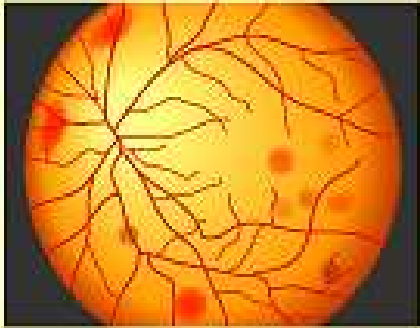

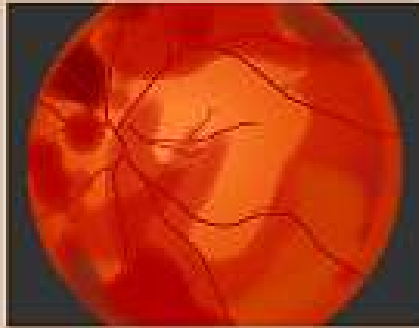
切断



最悪のケースは～







膝関節下切断後の症例。

網膜症

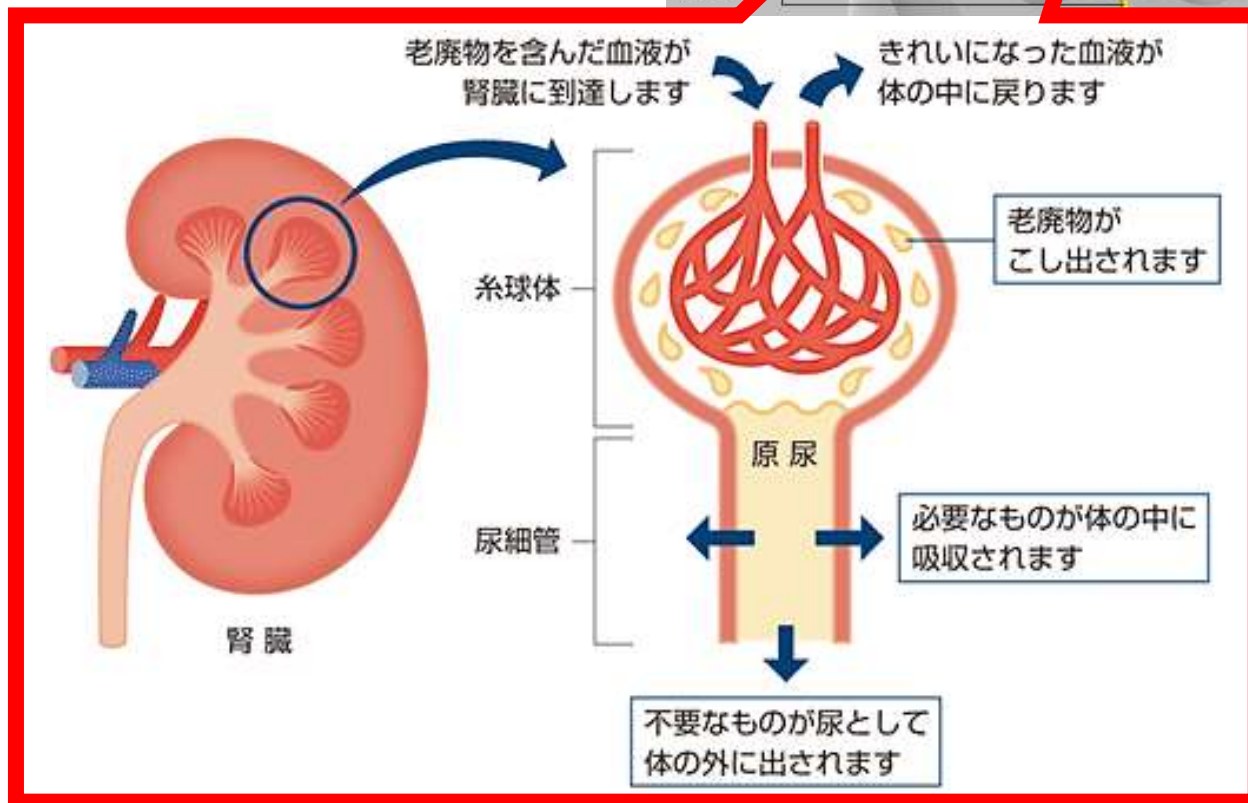
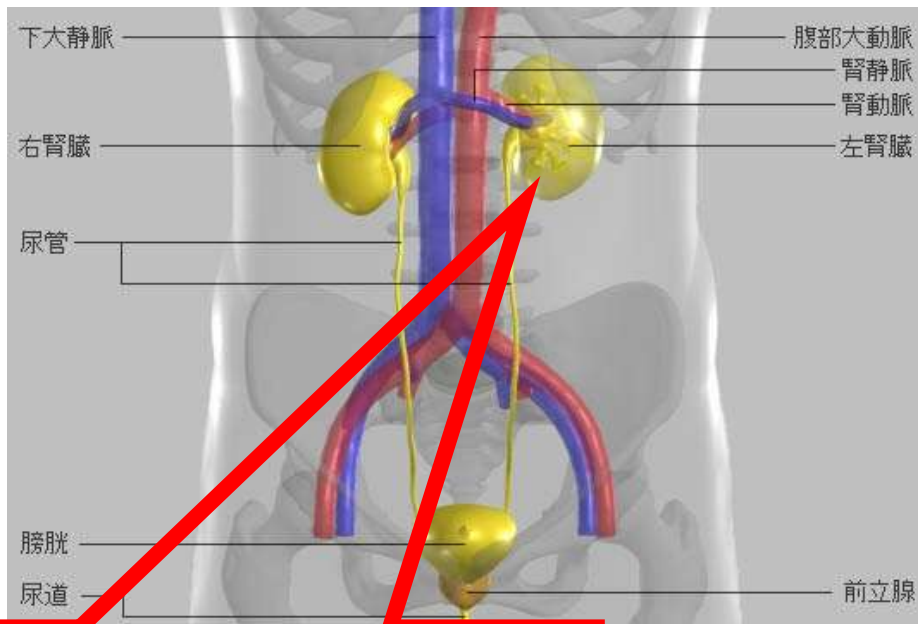
	糖尿病網膜症			
	→			
正常な網膜	単純網膜症	前増殖網膜症	増殖網膜症	
				
自覚症状の有無	なし	ほとんどなし	あり (視野に黒い影や 視力低下など)	
治療方法		網膜光凝固術	網膜光凝固術や 硝子体手術 ※視力の回復は難しい	

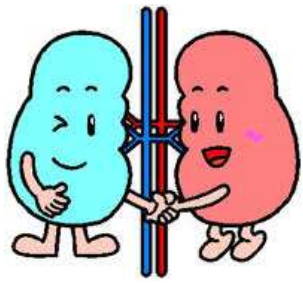
腎症

糖尿病性腎症が進行すると 腎不全から透析・移植に移行

	G1	G2	G3a	G3b	G4	G5	
eGFR値*	90以上	89~60	59~45	44~30	29~15	15未満	
腎臓のはたらきの程度	 正常	 軽度低下	 軽度~ 中等度低下	 中等度~ 高度低下	 高度低下	 末期腎不全	
治療の目安		生活改善					
		食事療法・薬物療法					
					透析・移植について考える	透析・移植の準備	

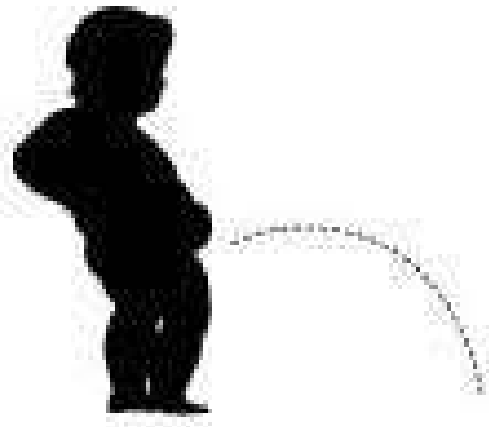
腎臓の位置





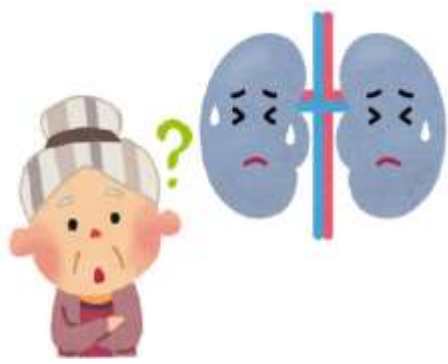
腎臓は働きもので辛抱強い！

腎臓で作られる原尿は1日180L
(ドラム缶約1本分)



透析（とうせき）とは、医療行為のひとつで、腎臓の機能を人工的に代替することである。

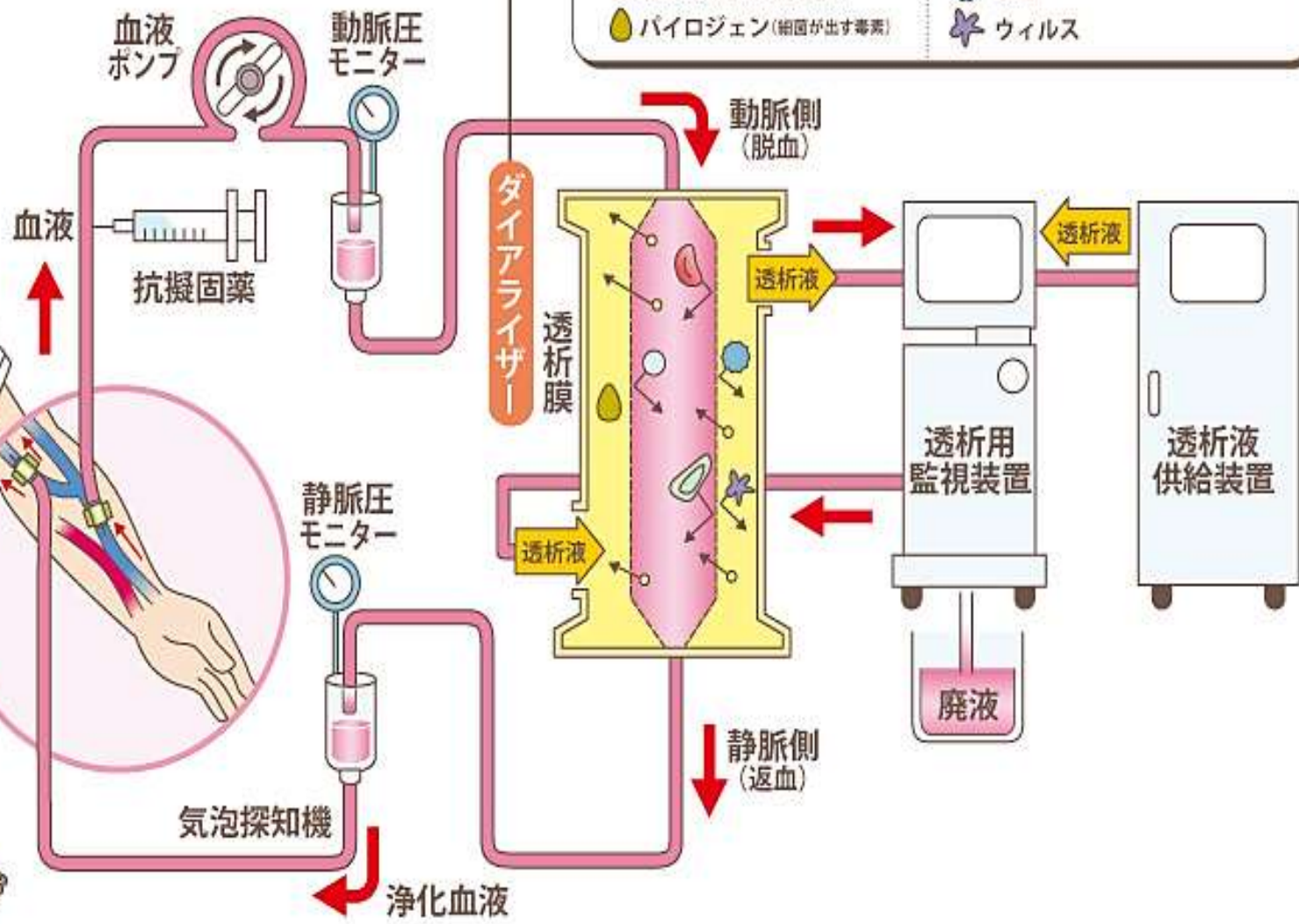
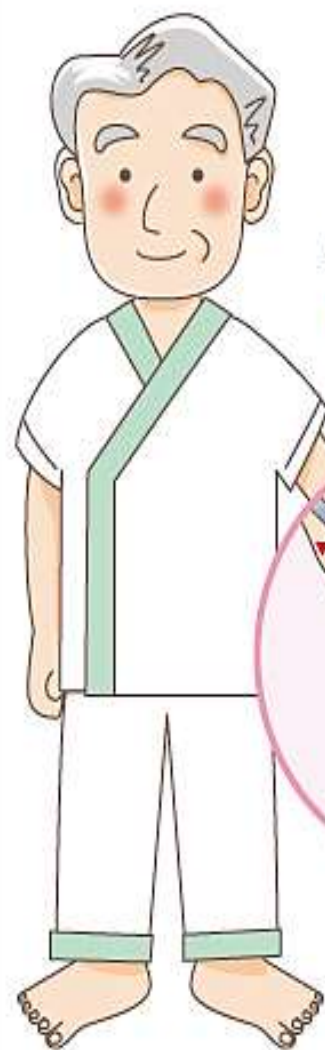




腎臓の主な働き

透析にできること

- • 尿毒素の排泄
- • 体内水分量の調節
- 血液中の電解質、酸塩基のバランス調整
- 血圧の調整
- 血液をつくるホルモンの分泌
- 骨の形成



ダイアライザー

腎臓の糸球体と同じはたらきをする

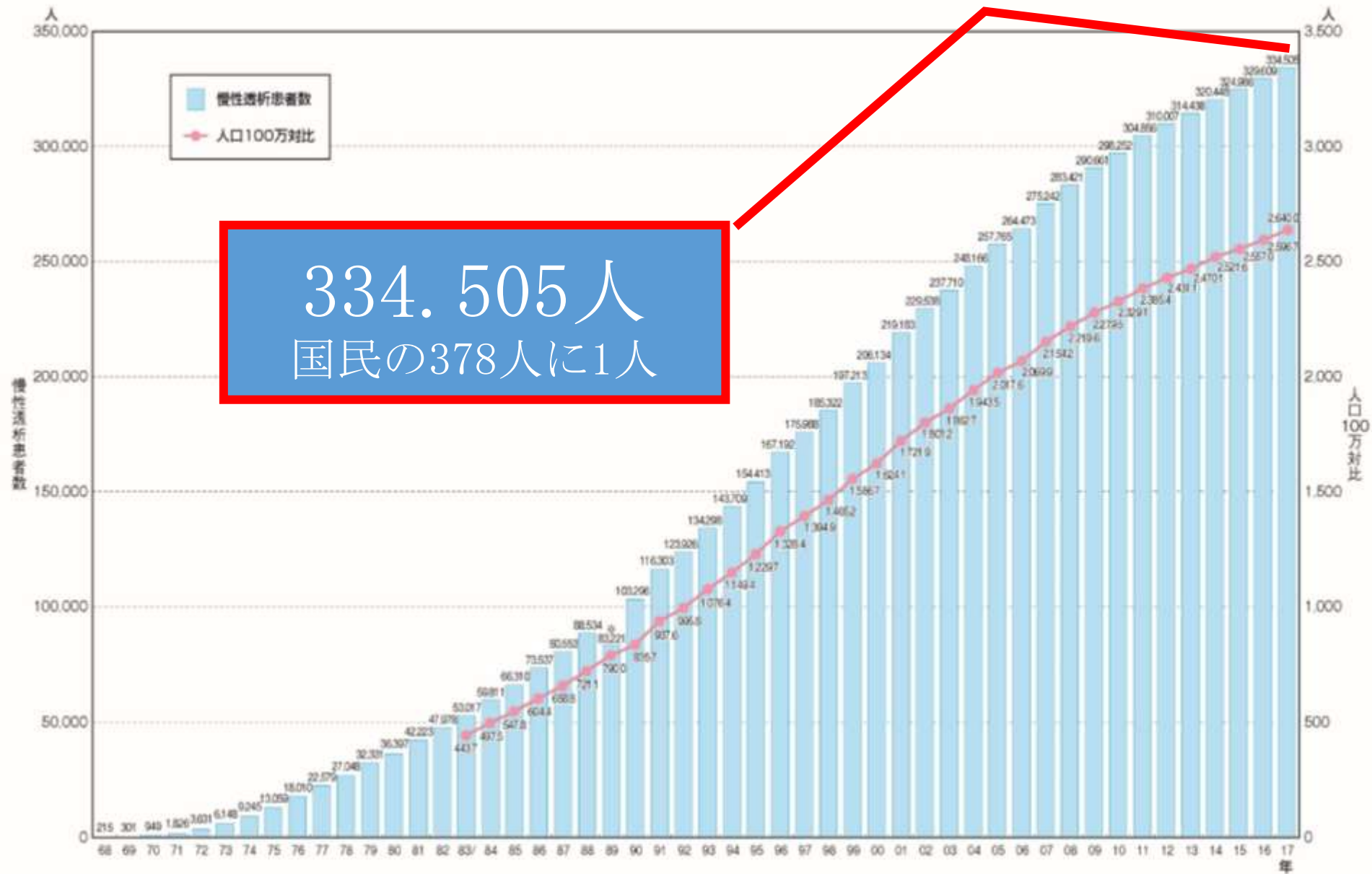
透析膜を通るもの

- 尿毒素 (尿素・クレアチニン・尿酸など)
- 電解質 (Na, K, Ca, Pなど)
- パイロジェン (細菌が出す毒素)

透析膜を通らないもの

- 赤血球
- 白血球
- 蛋白質 (低分子蛋白ではもれるものがある)
- 細菌
- ウィルス

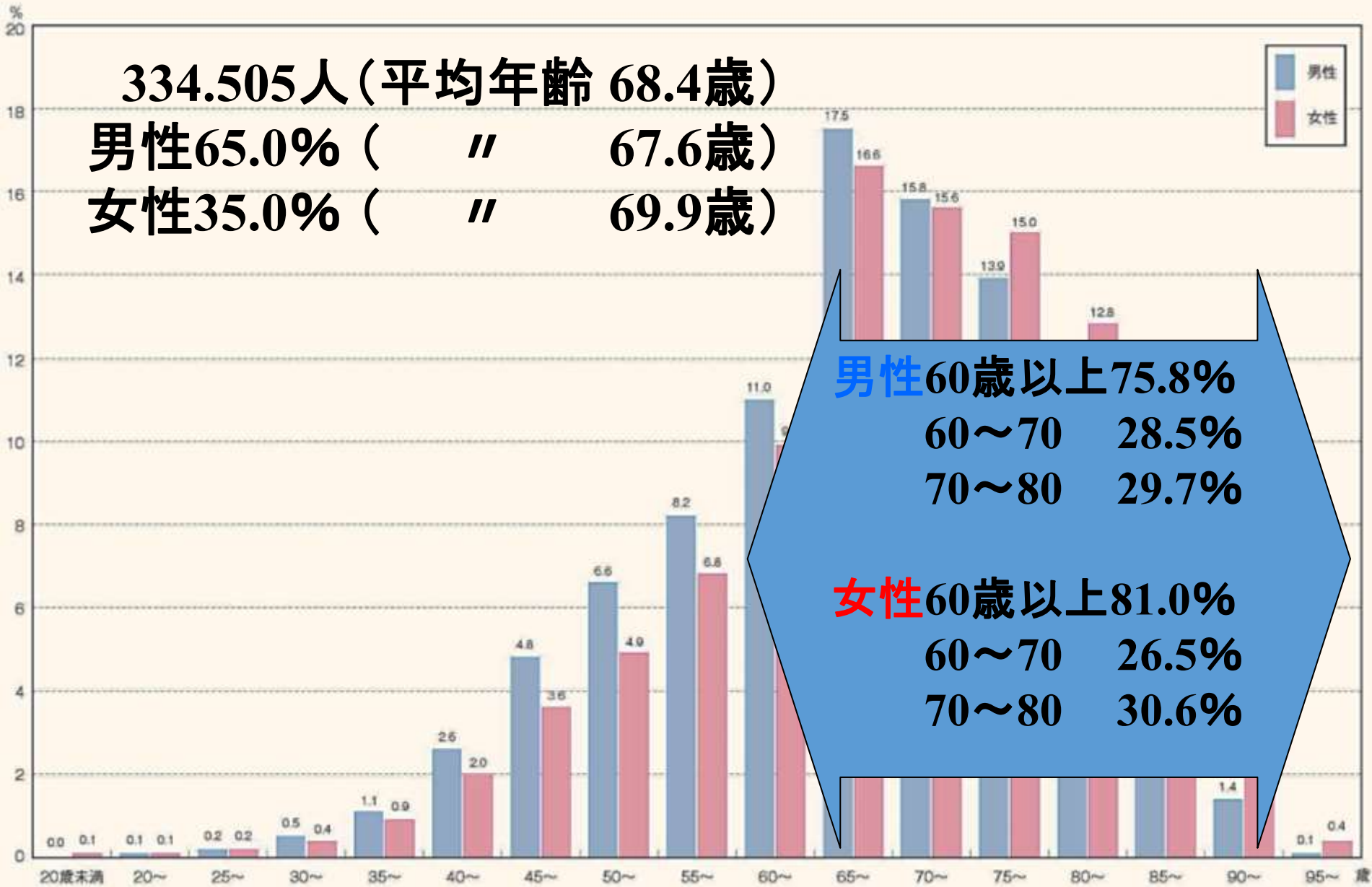
日本の透析患者数と有病率の推移（2017年末）



334,505人
国民の378人に1人

日本の透析患者の年齢と性別（2017年末）

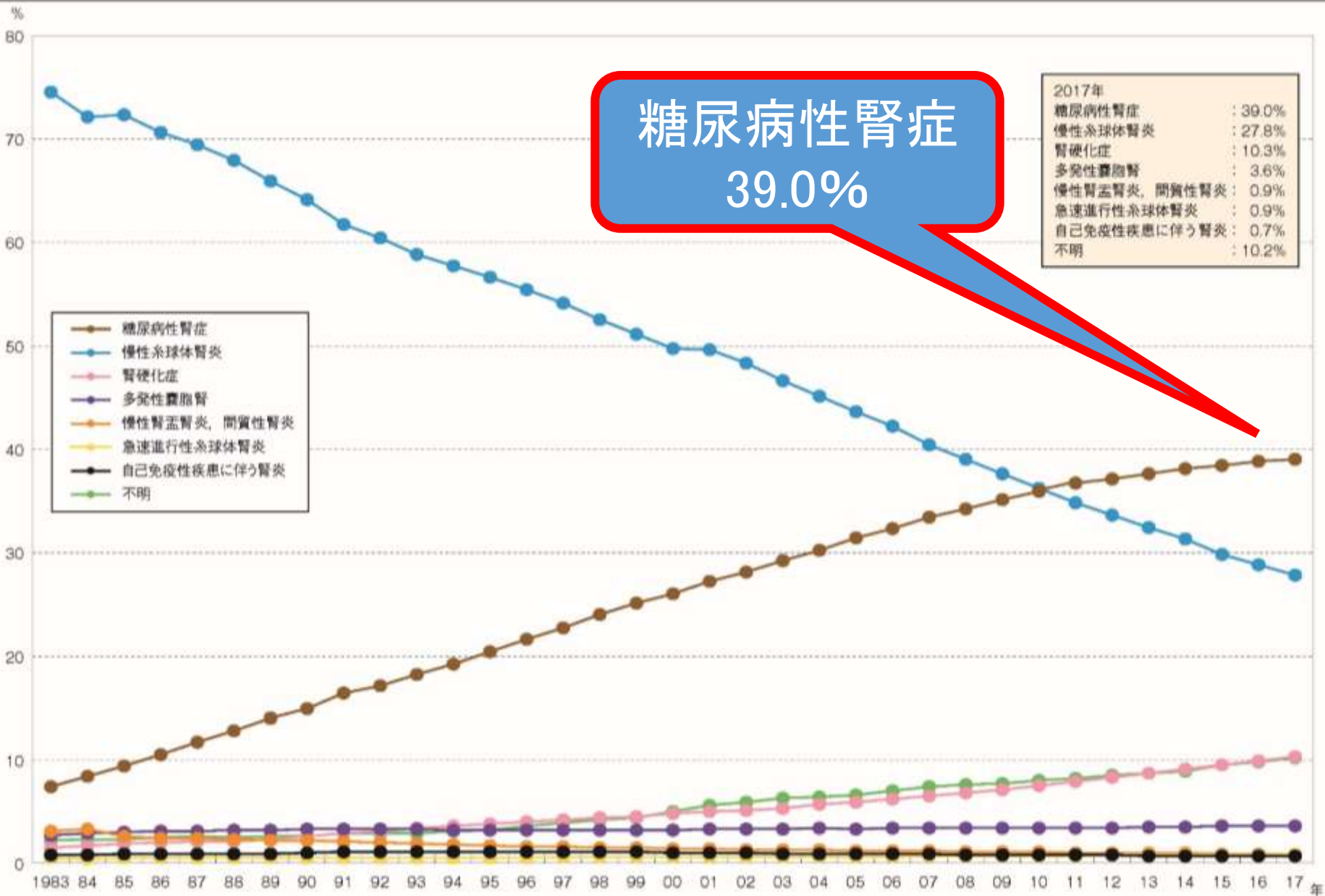
334,505人（平均年齢 68.4歳）
男性65.0%（ // 67.6歳）
女性35.0%（ // 69.9歳）



男性60歳以上75.8%
60~70 28.5%
70~80 29.7%

女性60歳以上81.0%
60~70 26.5%
70~80 30.6%

日本の透析患者原疾患割合の推移（2017年末）



本日の内容

- 生活習慣病
- 糖尿病とその合併症
- 生活習慣病（糖尿病）と運動
- 透析運動療法

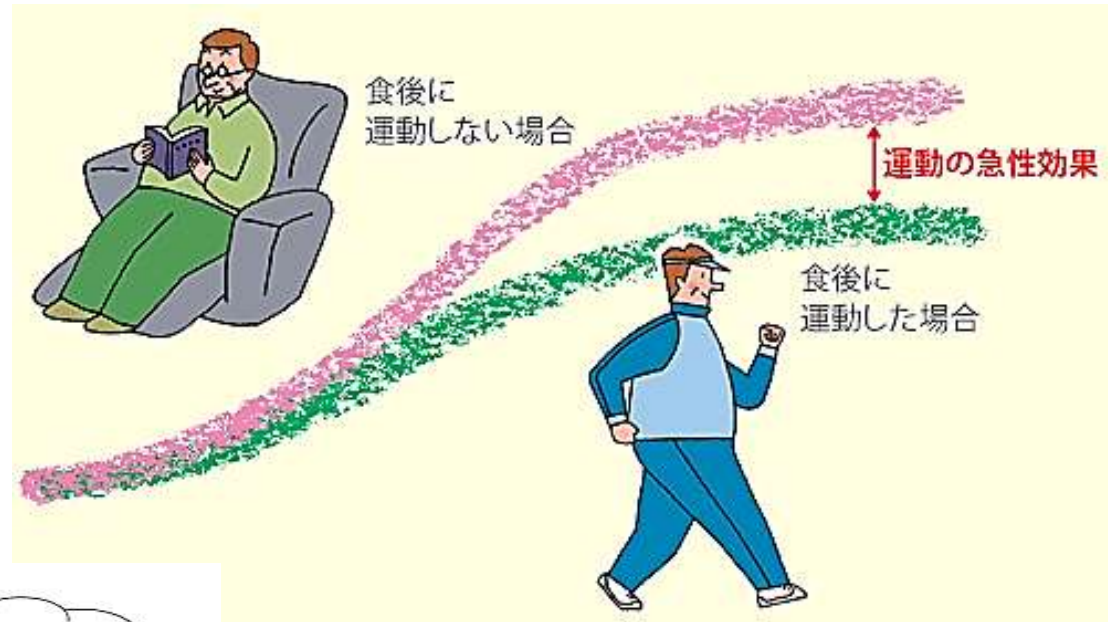
糖尿病患者における運動の効果

運動の急性効果

(すぐに効果が現れる)

運動は血液中のブドウ糖をエネルギー源として消費し、血糖値を下げる効果がある。

特に食後の運動は、食後の急激な血糖の上昇を抑え、速やかな低下につながるため、より効果的。



運動の慢性効果 (トレーニング効果) (じっくり効果が現れる)

運動を継続することによって、筋力がつき基礎代謝が高まるとともに、インスリンの効きが良くなるため、血糖が上がりにくく、血糖コントロールの改善に役立ちます。

適度な運動をはじめる

ウォーキング (有酸素運動)



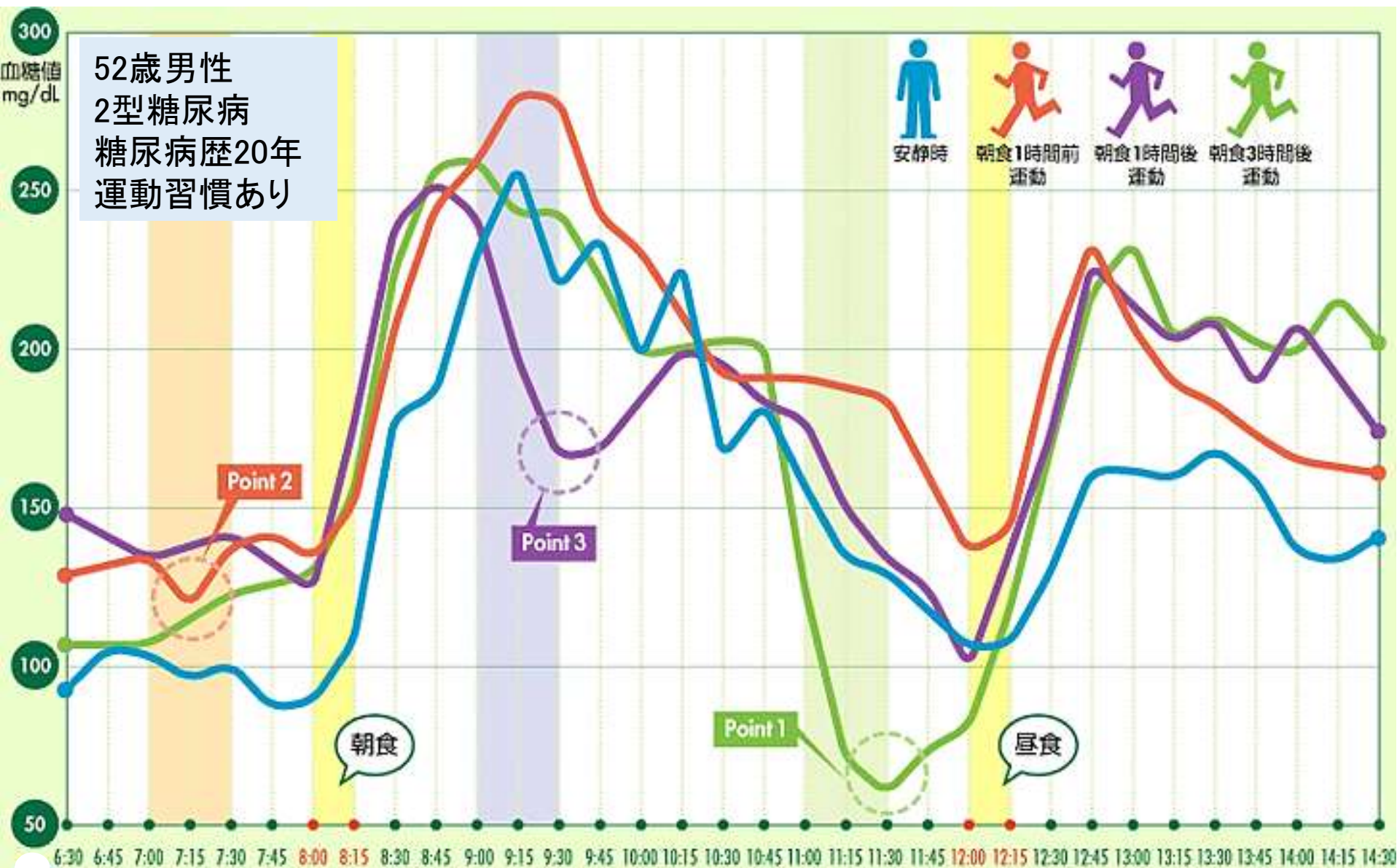
ストレッチ



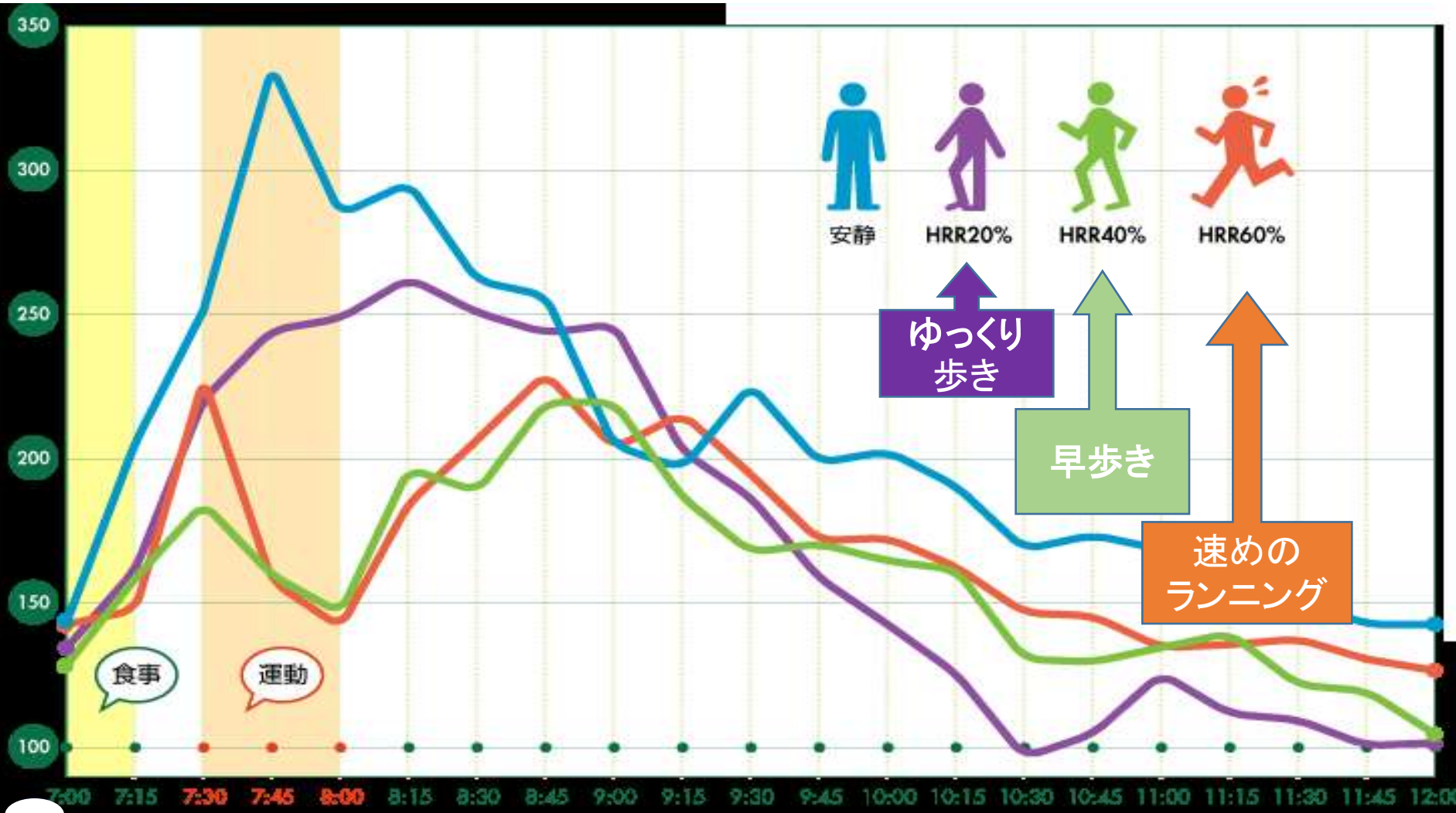
筋トレ (レジスタンス運動)



運動(歩行)に適した時間は？



どのくらいの**運動強度**が効果的か？



運動の進め方(注意点)

メディカルチェック
(代謝状態, 合併症の有無・程度, 整形外科的疾患など)

積極的に進める例

合併症のない2型糖尿病

注意して進める例

メタボリックシンドローム
高度肥満, 高齢者
インスリン治療中
罹病期間 \geq 10年
軽度の合併症
血糖コントロール不十分
軽症高血圧など

禁止すべき例

代謝コントロールが極端に悪い場合¹⁾
増殖網膜症による新鮮な眼底出血がある場合
腎不全の状態²⁾
虚血性心疾患や心肺機能に障害がある場合
骨・関節疾患がある場合
急性感染症
糖尿病壊疽
高度の糖尿病自律神経障害

- 1) 空腹時血糖値 250 mg/dl 以上, または尿ケトン体中等度以上陽性
2) 血清クレアチニン, 男性 2.5 mg/dl 以上, 女性 2.0 mg /dl 以上

運動習慣・体力評価

運動処方

実施

運動負荷試験
(心筋虚血, 不整脈, 血圧, AT)

運動の可否
注意事項の確認

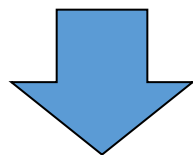


本日の内容

- 生活習慣病
- 糖尿病とその合併症
- 生活習慣病（糖尿病）と運動
- 透析運動療法

慢性腎臓病患者、血液透析患者は運動を制限すべきか？

わが国では、腎臓病患者の生活指導において、運動は各臓器への血液分配率が変わることによる腎血流の低下や、尿蛋白が増加する可能性から安静や**運動制限**の方針がとられてきた。



しかし、これらの運動制限に臨床的な根拠の報告はない。近年、保存期CKD患者や透析患者の**運動の有効性**が報告され、**運動強度の調整による運動療法が推奨**されている。

透析患者の背景

- ・血液透析患者の運動耐容能は、健常人の50～60%程度まで低下している。¹⁾
- ・運動耐容能は生命予後に深く関与している。²⁾
- ・運動をしない透析患者は生命予後が悪い。³⁾

1)Printer PL et al. 1988

2)Delingiannis A et al. 1999

3)O'Hare et al. 2003

透析患者の運動不足がもたらすもの

- ・倦怠感の原因
- ・低栄養(蛋白・カロリー低栄養)
- ・動脈硬化、骨粗しょう症、循環機能障害などの合併症を促進する
- ・その他 (筋力低下、筋萎縮、体力低下など・・・)

透析患者の高齢化に伴う身体的問題

フレイル

加齢に伴い身体の予備能力が低下し、健康障害を起こしやすくなった状態(虚弱)

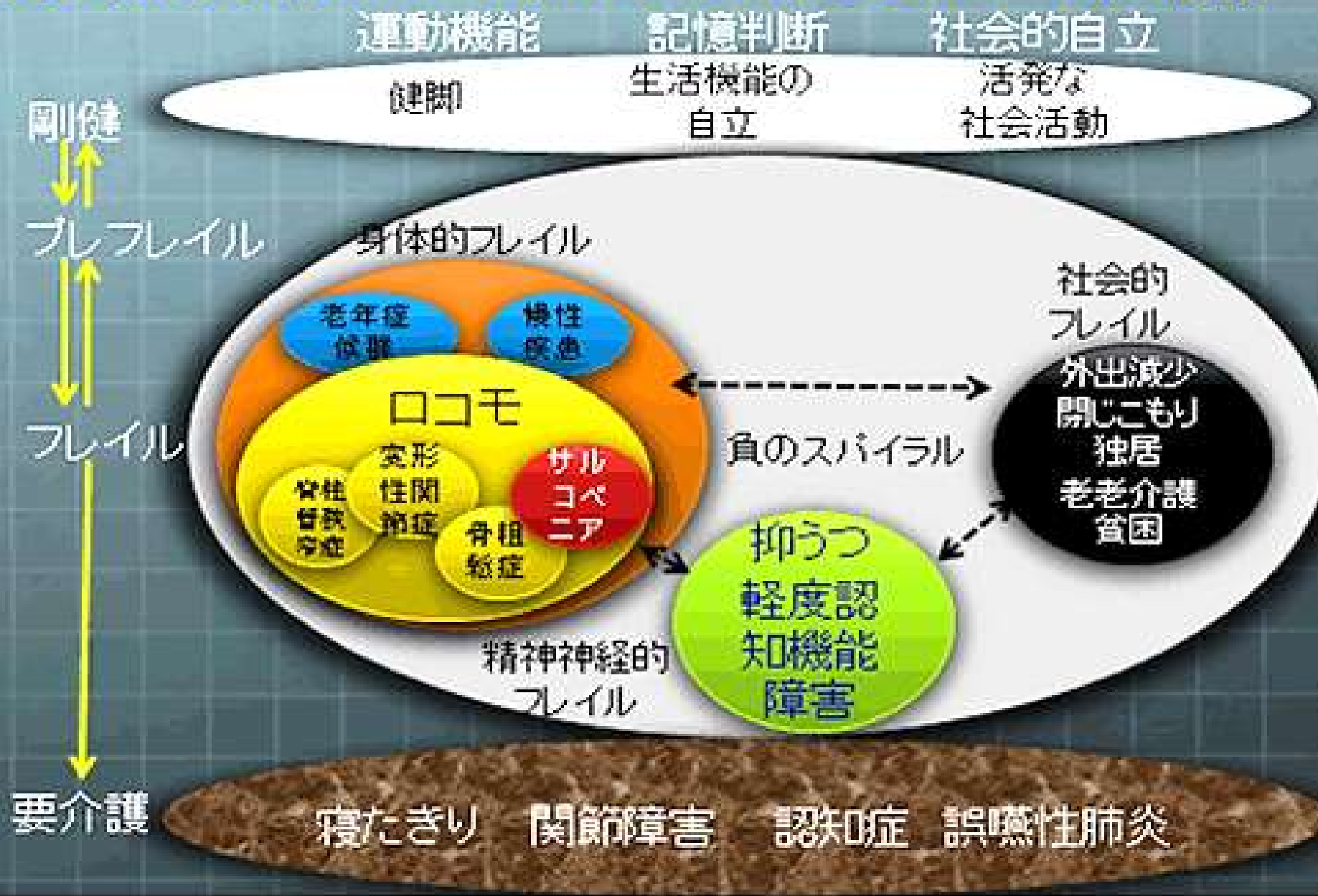
サルコペニア

筋肉量が減少し、筋力や身体機能が低下している状態

ロコモティブシンドローム

運動器の障害のため、移動能力の低下をきたして、要介護状態になっていたり要介護状態になる危険の高い状態

フレイル、サルコペニア、ロコモティブシンドロームの関係



さて、ここで筋肉について質問・・・？

廃用性筋萎縮：筋肉を使わないでいることによる
筋肉の萎縮（やせ）をいう。

Q1：加齢による筋萎縮は、1年間で何%？ A：1%

Q2：宇宙滞在では、1日で何%？ A：1%

Q3：安静臥床では、1日で何%？ A：0.5%



透析患者さんでは・・・？

透析時間4時間 × 週3日 × 52週 / 24時間 = 26日 / 年
余分に安静臥床 → 筋萎縮が進行する。

透析患者に対する運動療法の効果

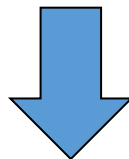
- ・最大酸素摂取量の増加
- ・筋力増強
- ・ADLの改善
- ・左室収縮機能の亢進
(安静時・運動時)
- ・心臓副交感神経系の活性化
- ・心臓交感神経過緊張の改善
- ・圧受容器反射の感度改善
- ・栄養低下、炎症複合症候群の改善
- ・貧血の改善
- ・不安、うつ、QOLの改善
- ・透析効率(KT/V)の増加
- ・動脈の脈波伝達速度の改善
- ・レストレスレッグス症候群の症状改善

透析患者の運動療法の目的

- ・ **ADL** (日常生活動作) と **QOL** (生活の質)

の維持、改善

- ・ **生命予後の改善**



「より良い生活をおくり、元気で長生きする。」

ストレッチ

それぞれ10回×2セット

足関節(内旋、外旋)



股関節周囲

足関節(底屈、背屈)



背部、腰部、臀部

足関節(内回し、外回し)



臀部、腰部



筋カトレーニング

(足首に重錘を装着 0.5kg~1.5kg)
左右それぞれ10回~15回 × 1~2セット



レッグ
エクステンション
• 大腿四頭筋

アダクション
• 内転筋
• 中殿筋

レッグレイズ
• 大腿四頭筋
• 腸腰筋

エルゴメータ運動(てらすエルゴ)

(10W~70W 10分~20分)



体力測定(6ヶ月ごとに測定)

①下肢筋力

イスに座った状態で、膝下を伸ばす太腿の筋力



②10m歩行時間

10mを全速で歩いた時間
(歩行能力)



③最大一步幅

大きく一步踏み出した長さ
(股関節可動域)



④握力

前腕の筋力



⑤開眼片足立ち

片足で立った時間
(バランス能力)



⑥長座体前屈

足を伸ばして座った姿勢で前屈
(柔軟性)



⑦CPX

(心肺運動負荷試験)



心肺運動負荷試験 (CPX)

Cardi**p**ulmonary **e**xercise test
(心臓や肺の) (運動) (試験)

運動耐容能(心臓、肺、などの運動に関する機能)を高い精度で測定します。安全で効果的な運動を開始できる**運動強度**や**運動による効果**がわかることや運動の支障となるような隠れた疾患(**潜在的な心臓疾患**など)があった場合も、この検査で明らかになる可能性があります。



呼気ガス分析装置、心電計(12誘導心電図 連続)
自転車エルゴメータを用いたランプ負荷を実施し、ボルグ
スケールによる自覚的**最大運動強度**をかけ、**嫌気性代謝
閾値**(AT-VO₂/W)、**最高酸素摂取量**(Peak-VO₂/W)、
などを計測する。

CPXにおけるAT(嫌気性代謝閾値)

人間の呼吸：酸素を吸い二酸化炭素を吐いている。



有酸素運動

無酸素運動

吸った酸素 = 吐いた二酸化炭素

軽い運動

吸った酸素 < 吐いた二酸化炭素

強い運動

酸素を十分に取り込めた、
心臓に負担のかからない
比較的安全な運動



筋肉に乳酸がたまりはじめ、
それを減らそうと代謝が加わり、
二酸化炭素を吐く量が増える心
臓に負担のかかる運動

この有酸素運動と無酸素運動との切り替えの点をAT(嫌気性代謝閾値)といい、運動耐容能の評価指標のひとつとしています。運動耐容能が高くなると、より強い運動でATをむかえます。

透析運動療法のご紹介

仁真会における透析患者への運動療法

特定医療法人 仁真会 白鷺病院
医療技術部 リハビリテーション科

高井 清典

糖尿病透析患者(運動療法介入)

	年齢 (歳)	性別	体重 (kg)	B M I	糖尿病罹患歴 (年)	主な合併症
症例1	69	M	73	26.8	13	末梢血管疾患、狭心症
症例2	73	M	57.5	21.4	11	末梢血管疾患、狭心症 虚血性心疾患、網膜症
症例3	62	M	55.3	19.6	10	末梢血管疾患、狭心症 網膜症、末梢神経障害
症例4	56	F	68.5	28.2	1	なし
症例5	56	F	88.3	31.3	14	末梢血管疾患、狭心症 末梢神経障害

運動療法前後の計測値

測定項目	初回	1年後	P
AT-VO2 (ml/kg/min)	11.1±2.6	12.6±2.9	<0.05
AT-HR (beats/min)	104.6±25.3	104.8±23.8	n.s
AT-O2P	7.3±1.6	8.4±1.9	<0.05
Peak-VO2 (ml/kg/min)	14.3±4.3	16.4±4.1	<0.01
Peak-HR (beats/min)	116.4±22.8	116.4±22.1	n.s
Peak-O2P	8.6±3.1	9.9±2.8	<0.05

t検定

透析運動療法のメリット

- 透析時間の有効利用（寝ている、退屈な時間の解消）
- 透析日の身体活動量が少なくなることへの対応。
- 透析室スタッフによる監視下運動になるため、安全管理が可能。
- 週3回の透析時に実施するため、運動頻度を確保出来る。
- 運動の習慣化へのきっかけづくりになる。

透析運動療法の課題

- 診療報酬の未設定
- 運動療法の有用性の理解を深める。
(患者、医師、スタッフ)
- 透析医療に則した運動療法プロトコールの作成
(個別指導から集団指導へ、透析待ち時間の活用、
簡便な道具による運動など)
- 透析運動療法に加え、非透析日の運動(抗重力筋に
対する筋カトレーニング、ウォーキング)などの習慣化

ご清聴ありがとうございました。