

1. 正常な代謝

図1-1 グルコースポリマーの模式図

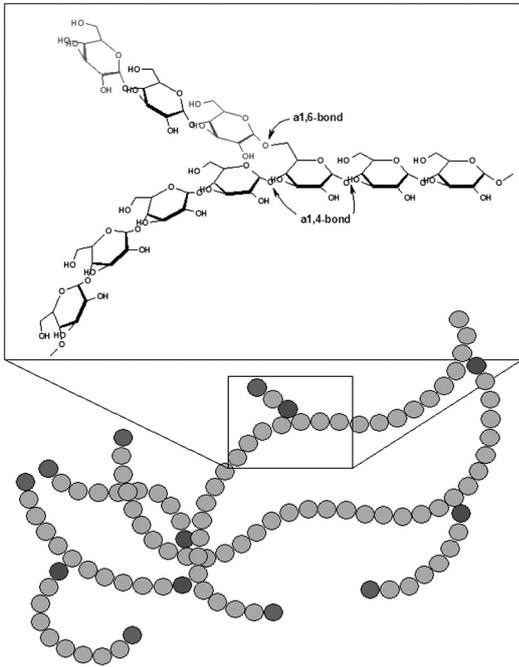


図1-2 代表的な単糖、二糖類、多糖類

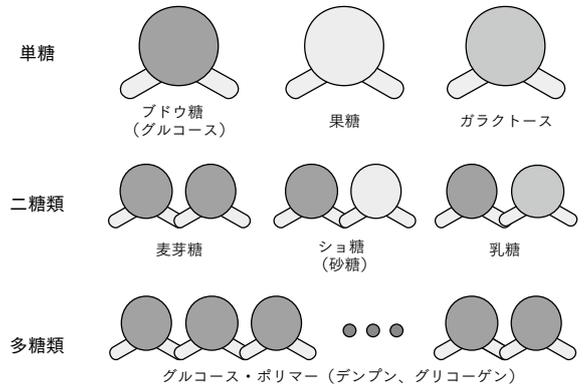
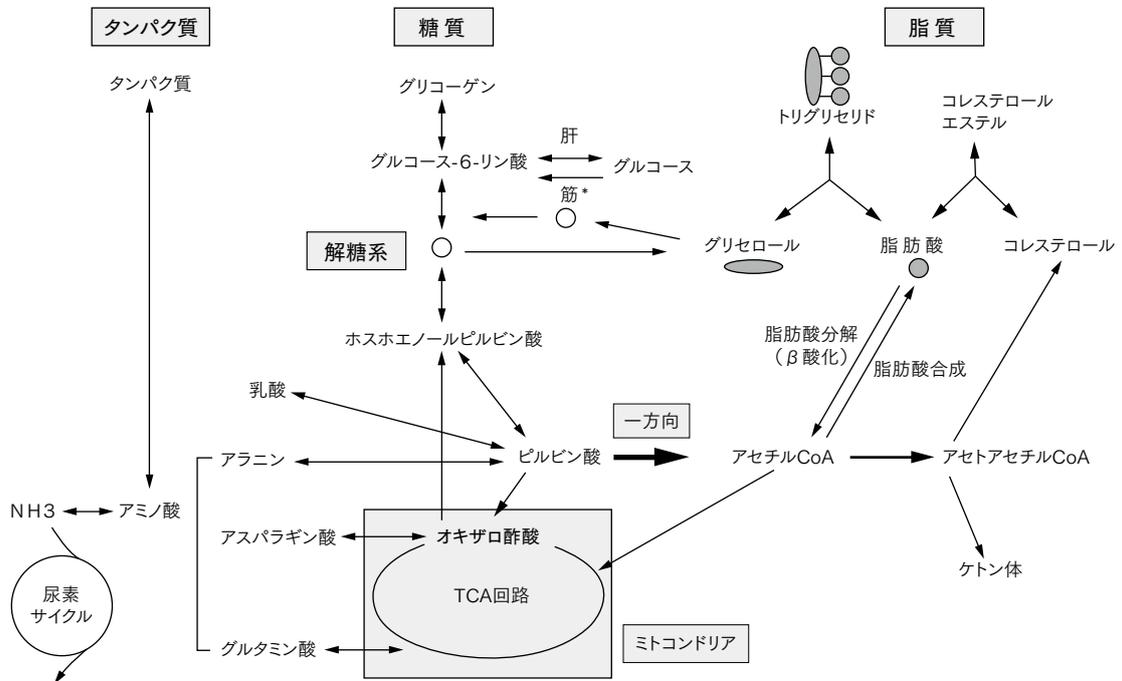


図1-3 糖質・脂質・タンパク質の代謝の相関



尿素 *グルコース→グルコース6リン酸を触媒する酵素がグルコキナーゼであり、グルコース6リン酸→グルコースを触媒するのがグルコース6リン酸フォスファターゼである。筋細胞にはグルコース6リン酸フォスファターゼが存在しないので、グリコーゲン由来のグルコースは細胞外に出ることなく解糖系、TCA回路に入って処理される。

図1-4 体内貯蔵エネルギー

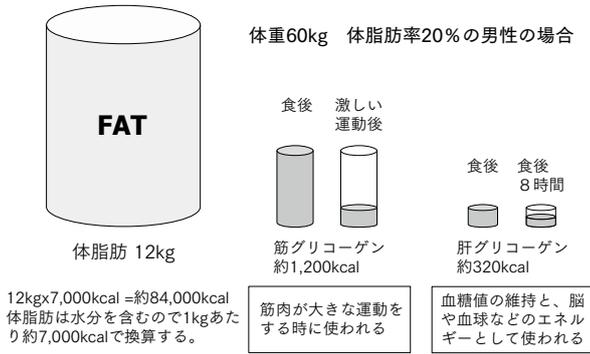


図1-5 肝のケトン生成に向かう脂肪組織からの脂肪酸動員

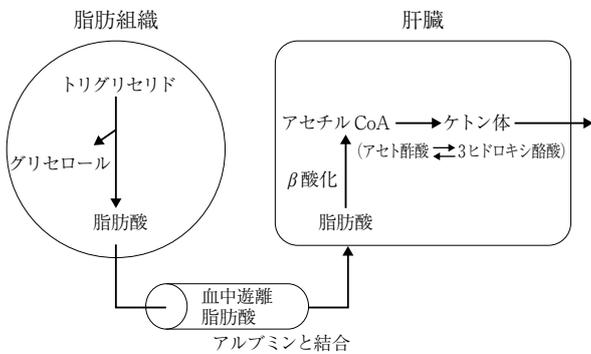


図1-6 ケトン体の生成利用過程

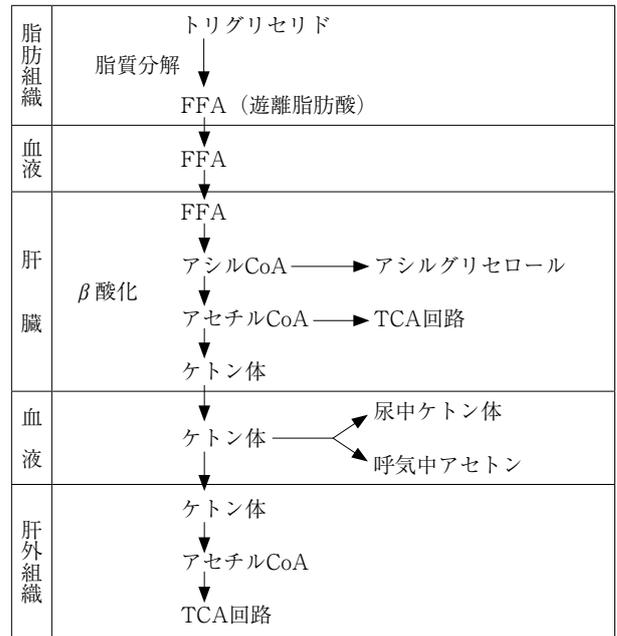


図1-7 血糖調節のしくみ

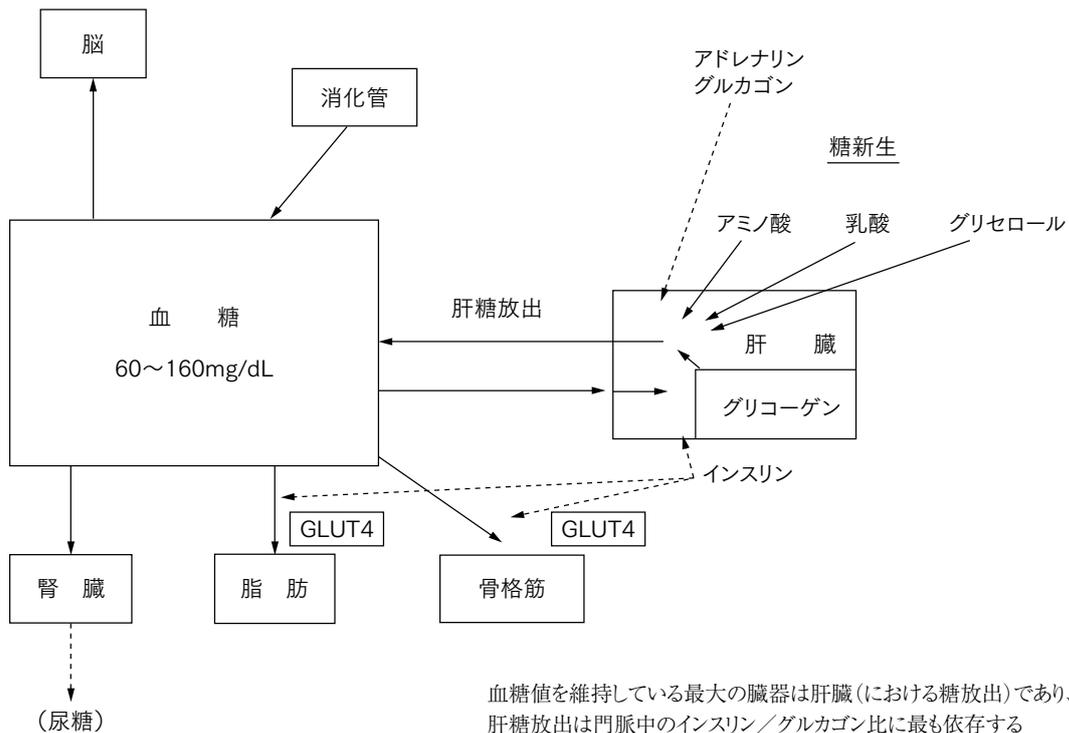


表1-1 糖輸送担体

- 糖輸送担体
1. 促進拡散型糖輸送担体（グルコーストランスポーター：GLUT）
細胞内外のグルコース濃度差（高→低）を利用して糖を輸送する
（グルコースなどを移動させる通り道のようなものでエネルギーは要らない。促進拡散という。）
 2. Na⁺/ブドウ糖共輸送担体（SGLT）
細胞内外のイオン濃度差を利用して糖を輸送する。
（グルコースなどを汲み上げるポンプ。能動輸送という。ポンプを動かすためにエネルギーが必要）

ヒトにみられるGLUTの種類

名称	基質	主な発現組織
GLUT1	グルコース	赤血球、胎盤、脳血液関門、腎臓、大腸
GLUT2	グルコース	肝臓、膵β細胞、小腸、腎臓
	フルクトース	
GLUT3	グルコース	脳、胎盤
GLUT4	グルコース	骨格筋、心筋、脂肪組織（インスリン依存性）
GLUT5	フルクトース	小腸

SGLTの種類

サブタイプ	主な発現組織	機能
SGLT1	小腸、腎	ナトリウムとグルコース、ガラクトースを共輸送
SGLT2	腎	ナトリウムとグルコースを共輸送
SGLT3	小腸、骨格筋	ナトリウム輸送
SGLT4	小腸、肝、腎、胃、肺	グルコース、マルトース輸送
SGLT5	腎	不明
SGLT6	腎、脳、脊髄、小腸	ミオイノシトール、グルコース輸送

図1-8 糖質の消化・吸収の概要

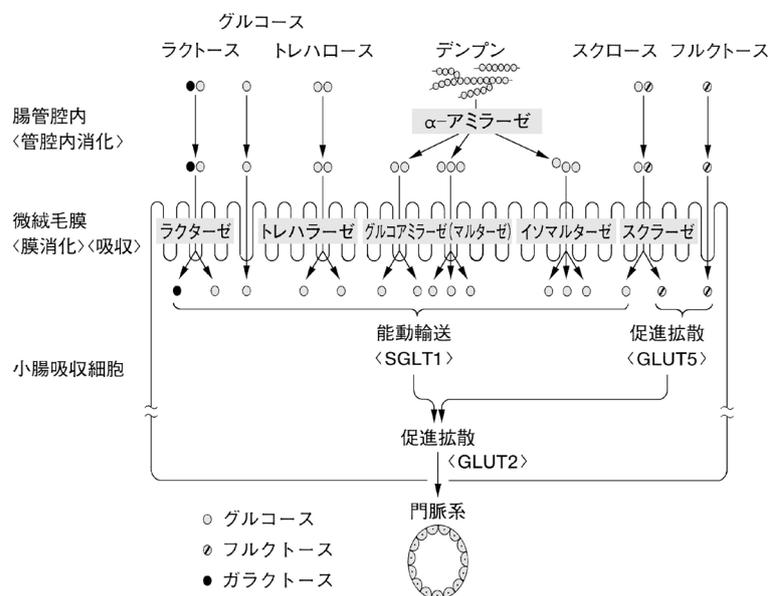


図1-9 尿細管細胞におけるグルコース再吸収機構

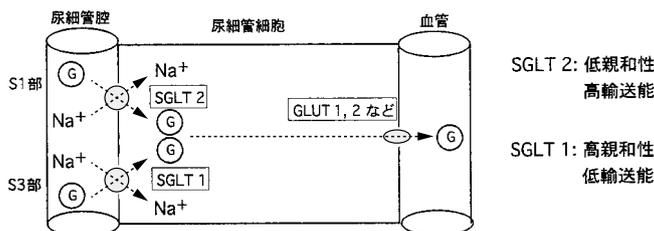


表1-2 インスリン拮抗ホルモンの作用一覧

作用部位	グルカゴン	カテコラミン	成長ホルモン	グルココルチコイド
肝臓	糖放出亢進 糖新生亢進	糖放出亢進 糖新生亢進	インスリン作用拮抗	インスリン作用拮抗 グルカゴン作用増強
脂肪組織	脂肪分解亢進	脂肪分解亢進	脂肪分解亢進	脂肪分解亢進 糖取り込み抑制
骨格筋		蛋白分解抑制	インスリン作用拮抗 蛋白分解亢進	インスリン作用拮抗 蛋白分解亢進
インスリン分泌	亢進	抑制 (α作用) 亢進 (β作用)	亢進	抑制
グルカゴン分泌	亢進	亢進	亢進	亢進
その他				グルカゴン作用増強 カテコラミン作用増強
分泌異常を惹起しうる主な疾患	糖尿病、グルカゴノーマ 膵切除後	褐色細胞腫 自律神経機能障害	先端巨大症 下垂体機能不全	Cushing症候群 Addison病、副腎不全

図1-10 インクレチン

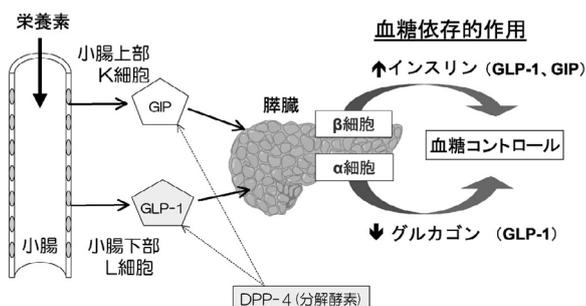
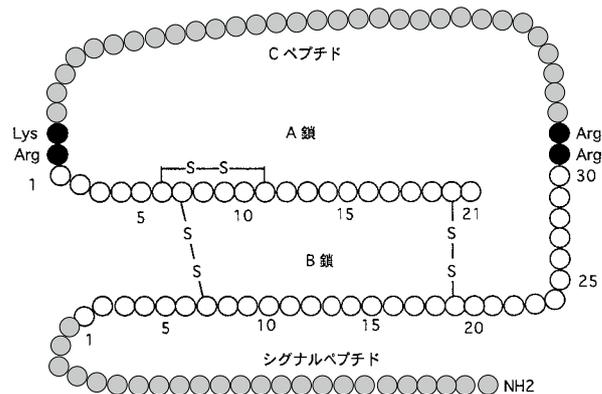
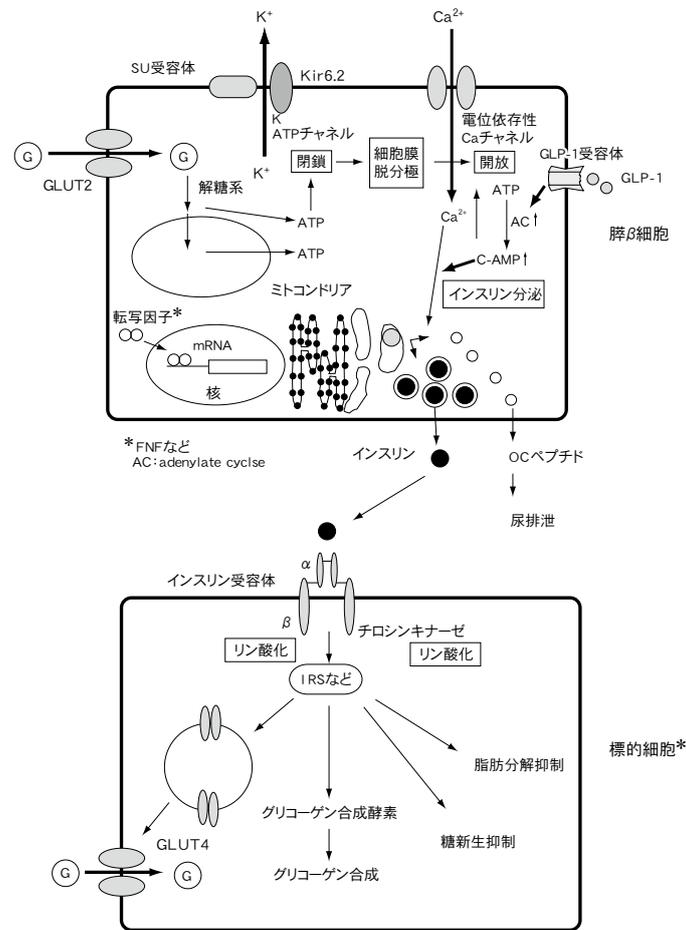


図1-11 プレプロインスリンの構造



プレプロインスリン (110) →シグナルペプチダーゼ→プロインスリン (86個)
●がはずれインスリンが分泌される。

図1-12 インスリンの分泌と作用



*インスリン受容体はすべての細胞に認められるが、インスリンの標的細胞としては、GLUT4の存在する脂肪細胞と筋肉細胞、それにインスリンによってグリコーゲン分解や糖新生の調節を受ける肝細胞の3つが重要である。

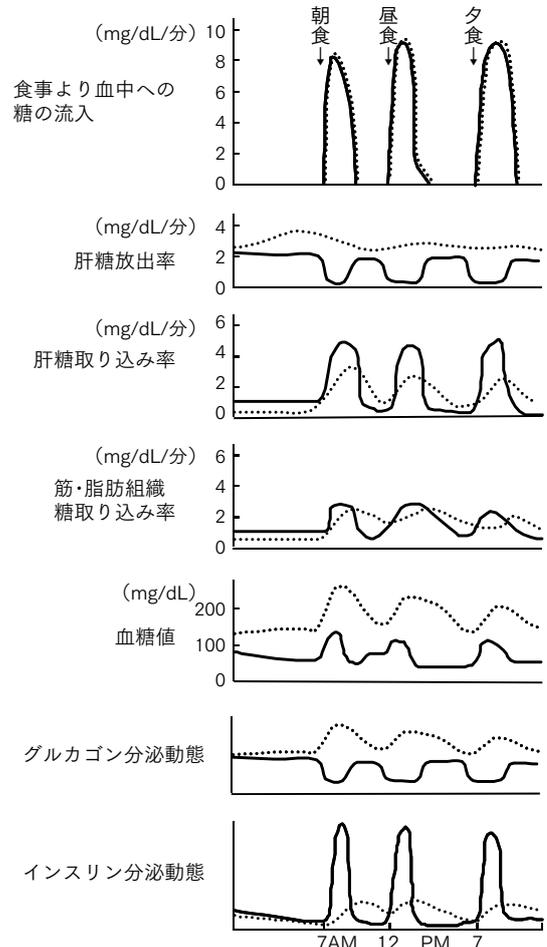
2. 糖尿病の基礎－1－（異常のメカニズムを中心に）

表2-1 糖尿病の成因分類

- I. 1型糖尿病 β 細胞の破壊、通常は絶対的インスリン欠乏に至る
 A. 自己免疫性
 B. 特発性
- II. 2型糖尿病 インスリン分泌低下を主体とするものと、インスリン抵抗性が主体で、それにインスリンの相対的不足を伴うものなどがある。
- III. その他の特定の機序、疾患によるもの
 A. 遺伝因子として遺伝子異常が同定されたもの
 ① β 細胞機能にかかわる遺伝子異常
 ② インスリン作用の伝達機構にかかわる遺伝子異常
 B. 他の疾患、条件に伴うもの
 ① 膵外分泌疾患
 ② 内分泌疾患
 ③ 肝疾患
 ④ 薬剤や化学物質によるもの
 ⑤ 感染症
 ⑥ 免疫機序によるまれな病態
 ⑦ その他の遺伝的症候群で糖尿病を伴うことが多いもの
- IV. 妊娠糖尿病

(文献1)

図2-3 血糖応答とその制御因子



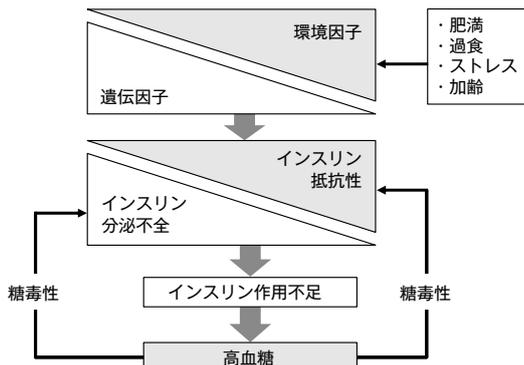
(文献2: 改変)

図2-1 糖尿病の成因と病態の概念

病態 (病期)	正常血糖		高血糖		
	正常領域	境界領域	糖尿病領域		
			インスリン不要	高血糖は正に必要	生存に必要
1型	←	←	→	→	→
2型	←	←	→	→	→
その他特定の型	←	←	→	→	→

(文献1)

図2-2 2型糖尿病の発症機序



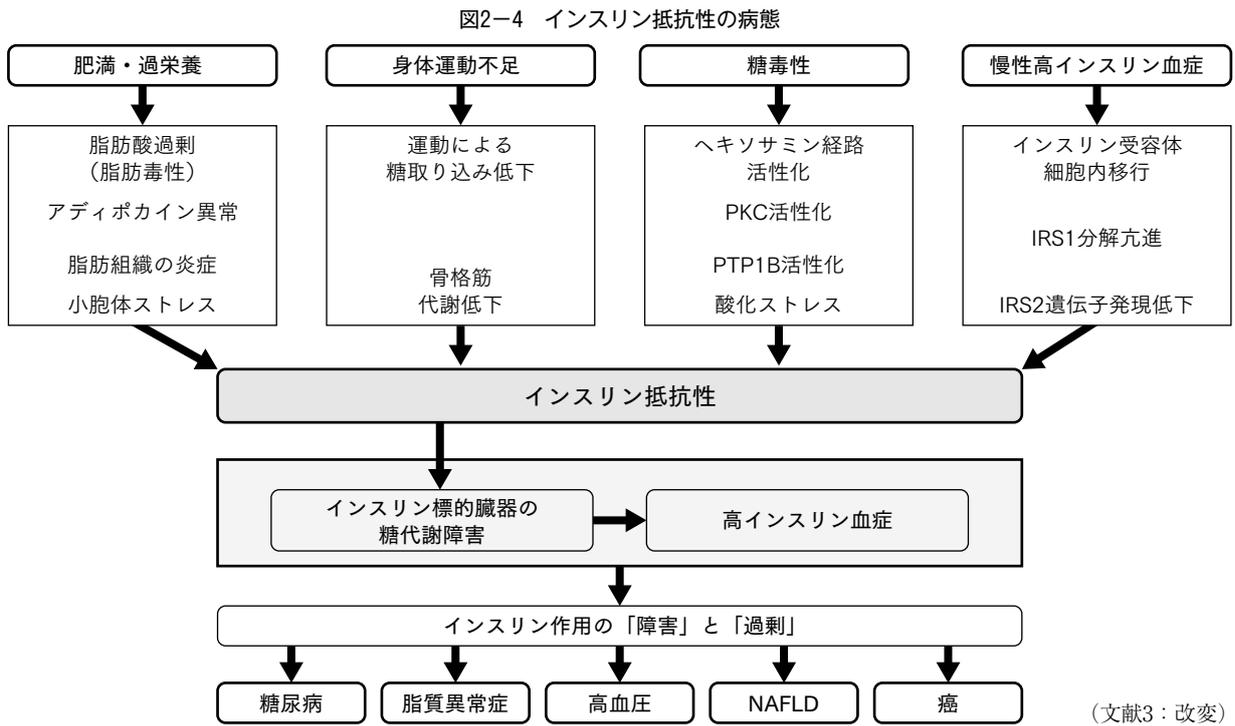
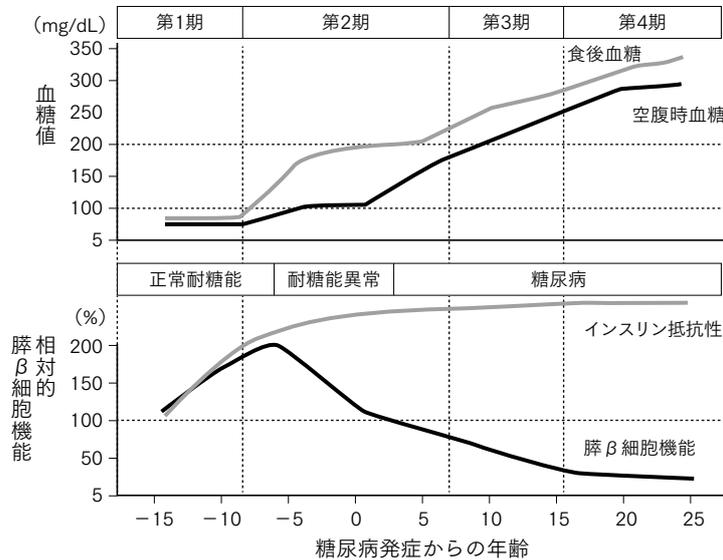


図2-5 β細胞機能不全の4つのステージ (仮説)



2型糖尿病の自然史を示す。ここでは、膵β細胞機能、病理像から4つの病期に分類されるが、あくまでも、膵β細胞機能、インスリン抵抗性の程度により食後高血糖、空腹時血糖値が決定され、血糖値により耐糖能異常と2型糖尿病が診断される。

(文献3、8)

表2-2 単一遺伝子の異常で生じる糖尿病

インスリン分泌不全をきたす 遺伝子異常	インスリン抵抗性をきたす 遺伝子異常
MODY MODY1: <i>HNF4A</i> MODY2: <i>GCK</i> (グルコキナーゼ) MODY3: <i>HNF1A</i> MODY5: <i>HNF1B</i> MODY6: <i>NeuroD</i>	インスリン受容体異常 高度肥満を伴う症候群 Bardet-Biedl症候群: <i>BBS1</i> ~14、等
ミトコンドリア糖尿病 3243変異など	リポジストロフィー: <i>LMNA</i> <i>LMNB2</i> <i>PPARG</i> <i>AKT2</i> <i>AGPAT2</i> <i>BSC12</i>
新生児糖尿病 <i>ABCC8</i> (<i>SUR1</i>) <i>KCNJ11</i> (<i>Kir6.2</i>) <i>INS</i> (インスリン)、等	
Wolfram症候群: <i>WFS1</i>	
Wolcott-Ralison症候群: <i>EIF2AK3</i>	

(文献3)

図2-7 missing heritability (行方不明の遺伝力)

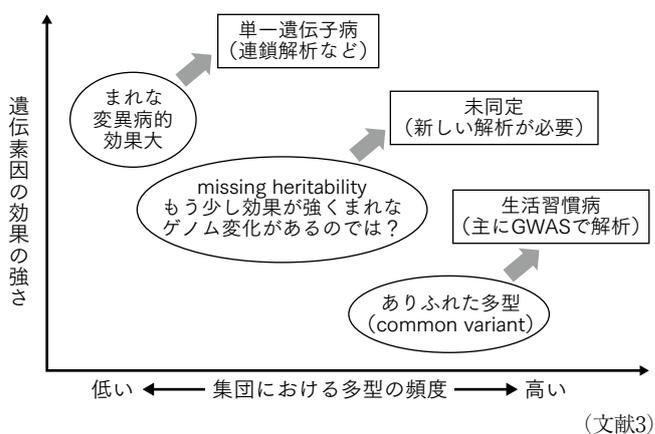
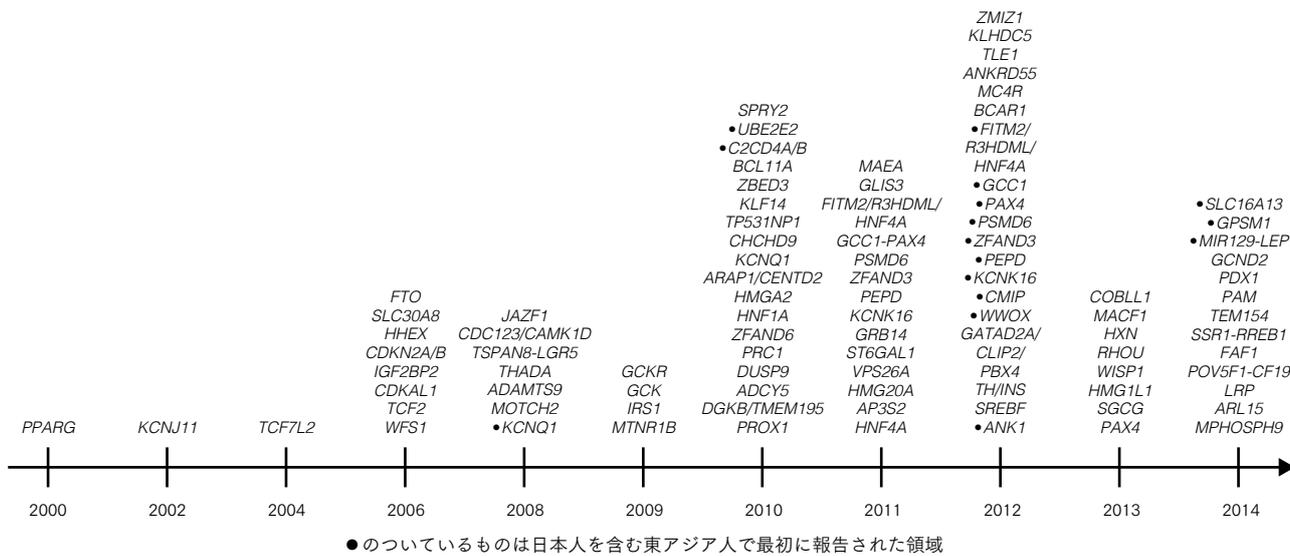
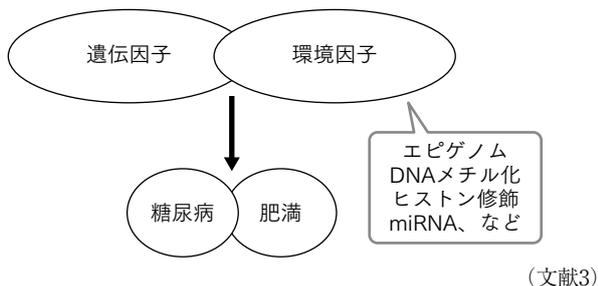


図2-6 現在までに同定された2型糖尿病感受性遺伝子領域



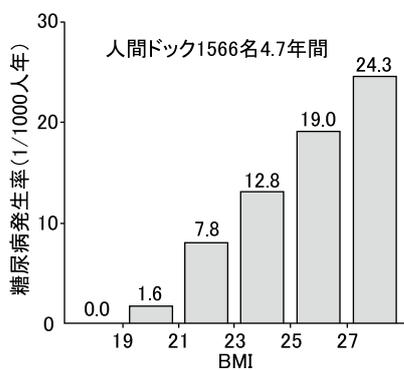
(文献3)

図2-8 2型糖尿病の発症とエピゲノム制御



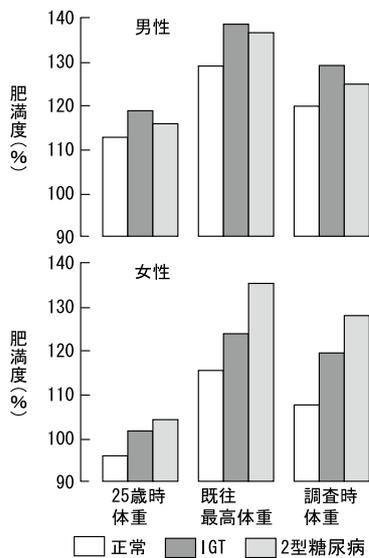
(文献3)

図2-9 肥満度別糖尿病発症率



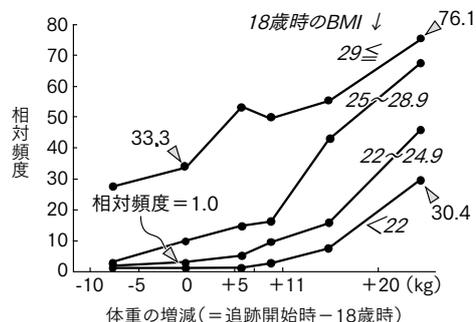
(文献5)

図2-10 正常者、IGT、2型糖尿病患者の若年時最高体重時、調査時の肥満度



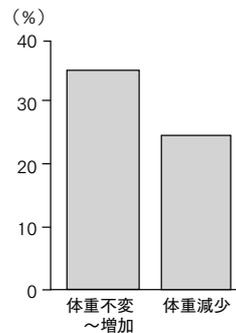
(文献6)

図2-11 18歳時のBMIと18歳から観察開始時までの体重増減別の14年間の糖尿病発症率



18歳時BMI < 22で体重増減ない場合の発症率を1.0とした相対危険度を示す。18歳時BMIが大きい程、体重増加量が大きい程、糖尿病発症率が高値だった。(文献7)

図2-12 境界型から糖尿病への移行率 (3年間)



(文献8)

図2-13 栄養素摂取量の年次推移と糖尿病患者数

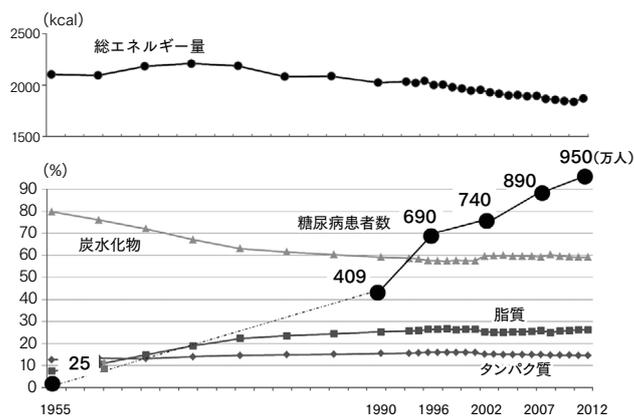


図2-14 リポ蛋白の構造

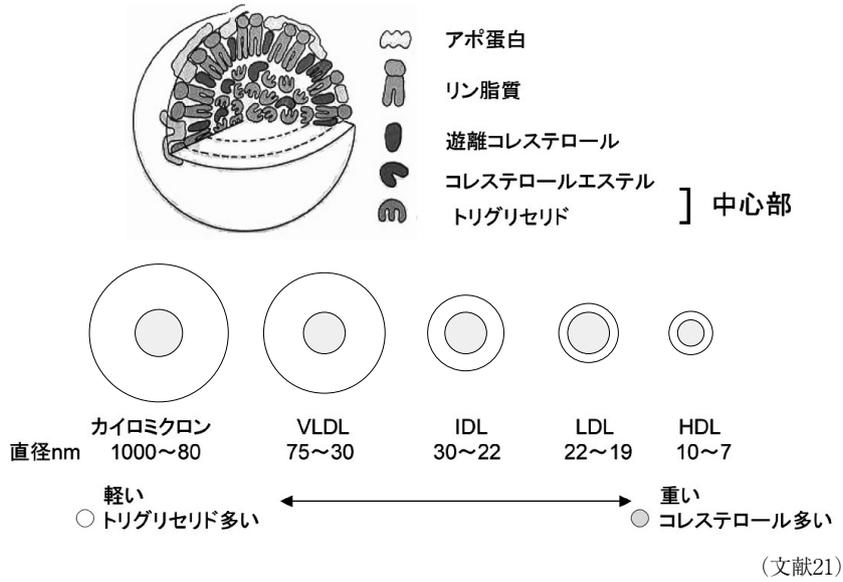


図2-15 リポ蛋白代謝と動脈硬化

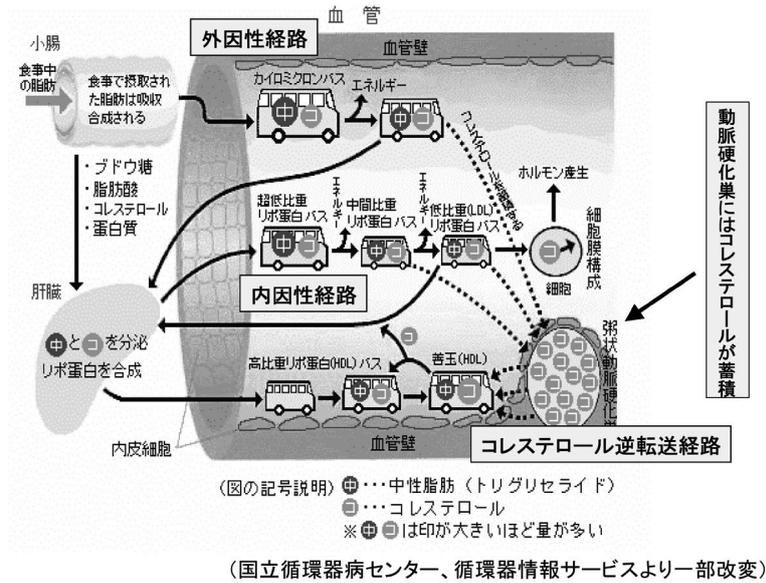


図2-16 2型糖尿病と脂質異常症

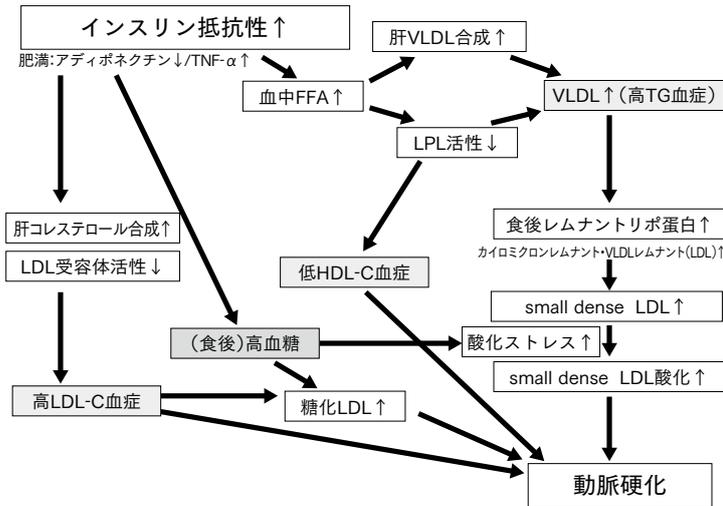
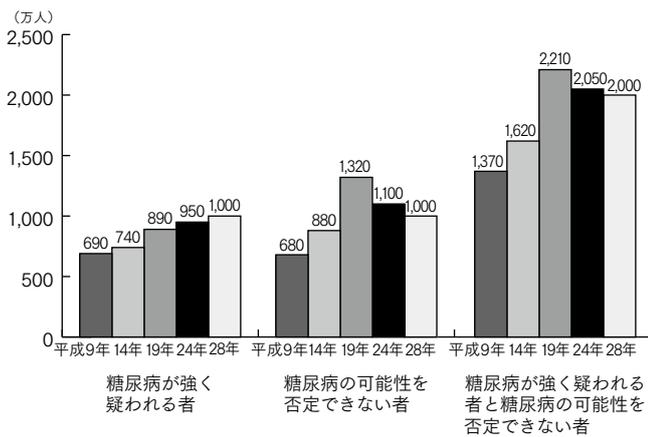


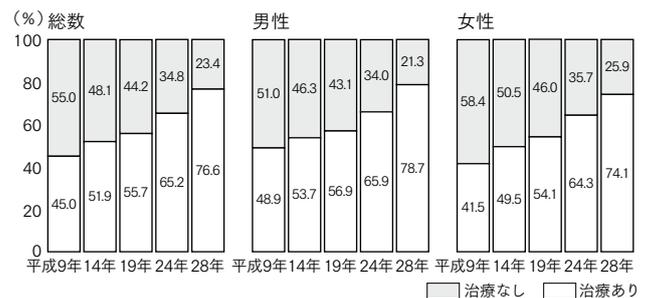
図2-17 糖尿病が強く疑われる人および糖尿病の可能性を否定できない人の推計



「糖尿病が強く疑われる者」とは、ヘモグロビンA1cの測定値がある者のうち、ヘモグロビンA1c (NGSP) 値が6.5%以上 (平成19年まではヘモグロビンA1c (JDS) 値が6.1%以上) または、糖尿病の治療の有無に「有」と回答した者。「糖尿病の可能性を否定できない者」とは、ヘモグロビンA1cの測定値がある者のうち、ヘモグロビンA1c (NGSP) 値が6.0%以上、6.5%未満 (平成19年まではヘモグロビンA1c (JDS) 値が5.6%以上、6.1%未満) で、「糖尿病が強く疑われる者」以外の者。

図2-18 糖尿病の治療状況

A 糖尿病が強く疑われる人における治療状況 (20歳以上、総数・男女別)



※「治療あり」とは、平成9～19年は「現在受けている」と回答した者、平成24年は「過去から現在にかけて継続的に受けている」または「過去に中断したことがあるが、現在は受けている」と回答した者、平成28年は「糖尿病治療の有無」に「有」と回答した者。
 ※「治療なし」とは、平成9～19年は「ほとんど治療を受けていない」、「以前に受けたことがあるが、現在は受けていない」と回答した者、平成24年は「過去に受けたことがあるが、現在は受けていない」と回答した者、平成28年は「糖尿病治療の有無」に「無」と回答した者、または「糖尿病といわれたことの有無」に「無」と回答した者。

B 「糖尿病が強く疑われる者」における治療の状況 (40歳以上、性・年齢階級別、全国補正值)

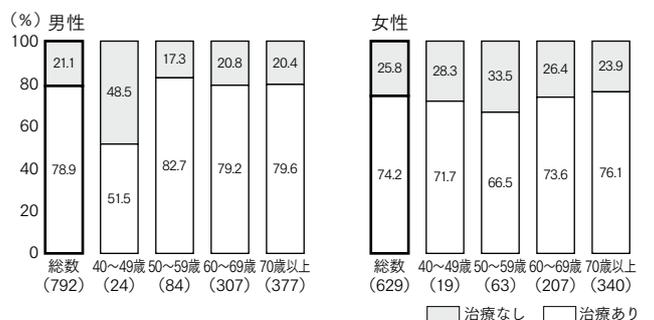


表2-3 2021年と2045年における糖尿病人口の多い国トップ10 (20歳-79歳)

順位	2019年		2045年	
	国・地域	糖尿病人口(百万人)	国・地域	糖尿病人口(百万人)
1	中国	140.9	中国	174.4
2	インド	74.2	インド	124.9
3	パキスタン	33.0	パキスタン	62.2
4	米国	32.2	米国	36.3
5	インドネシア	19.5	インドネシア	28.6
6	ブラジル	15.7	ブラジル	23.2
7	メキシコ	14.1	バングラディシュ	22.3
8	バングラディシュ	13.1	メキシコ	21.2
9	日本	11.0	エジプト	20.0
10	エジプト	10.9	トルコ	13.4

図2-19 2021年と2045年における地域別糖尿病有病率

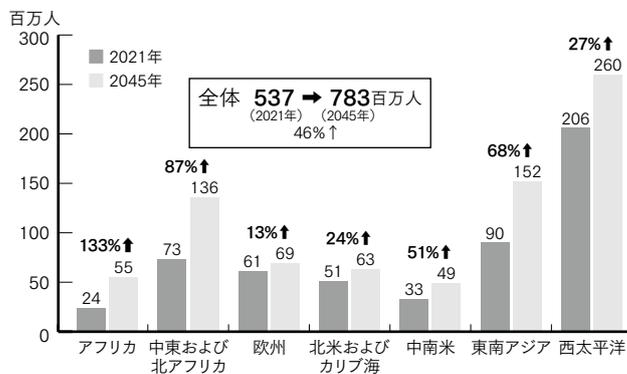
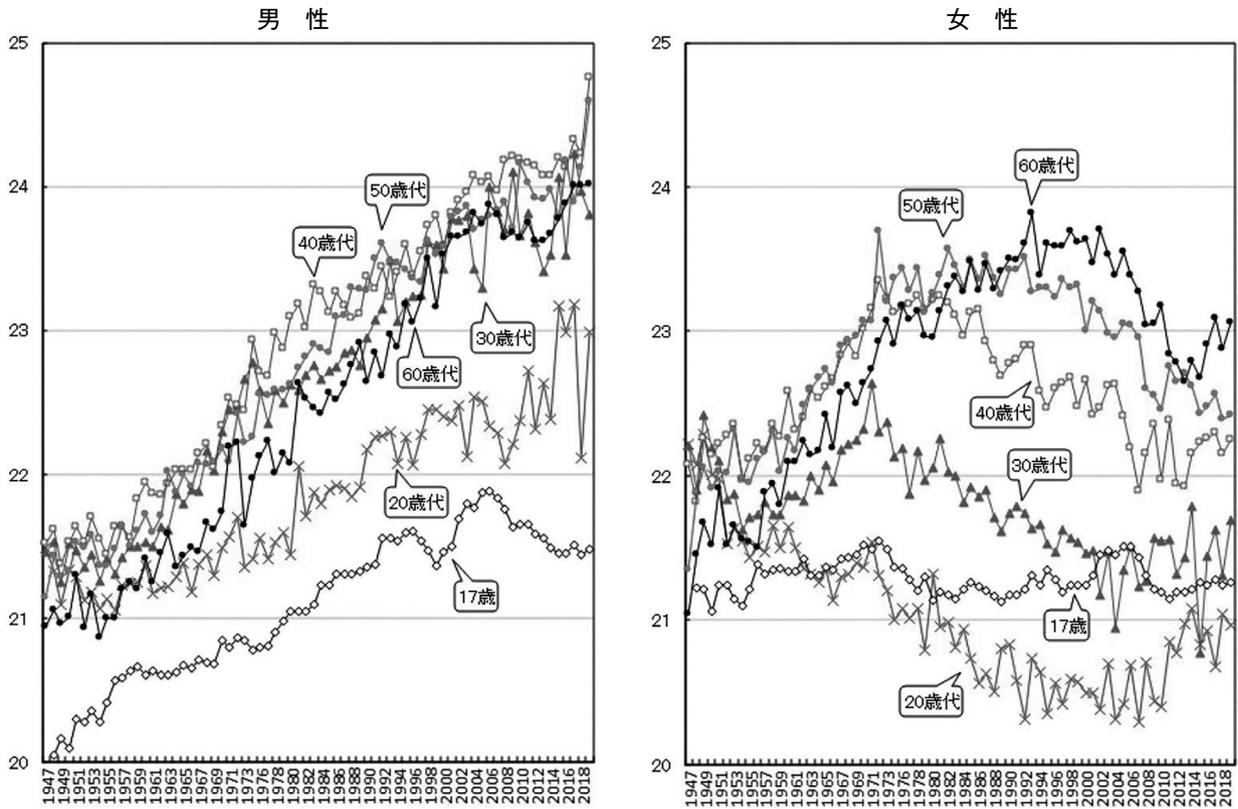


表2-4 2021年、2030年、2045年における世界の糖尿病人口・有病率など

	2017年	2030年	2045年
総人口	79億人	86億人	95億人
成人人口(20~79歳)	51億人	57億人	64億人
糖尿病(20~79歳)			
糖尿病有病率	10.5%	11.3%	12.2%
糖尿病人口(20~79歳)	5.37億人	6.42億人	7.83億人
糖尿病による死者(20~79歳)	670万人	-	-
糖尿病に対する費用	9,660億米ドル	10,280億米ドル	10,540億米ドル
1型糖尿病(0~19歳)			
1型糖尿病人口	120万人	-	-
1年の新規発症数	184,100	-	-

図2-20 日本人のBMIの推移 (1947~2019年)



資料：国民健康・栄養調査（厚生労働省、1974年調査なし）、学校保健統計（文部科学省、17歳）

3. 糖尿病の基礎—2—（診断、分類、成因）

図3-1 糖尿病診断のフローチャート

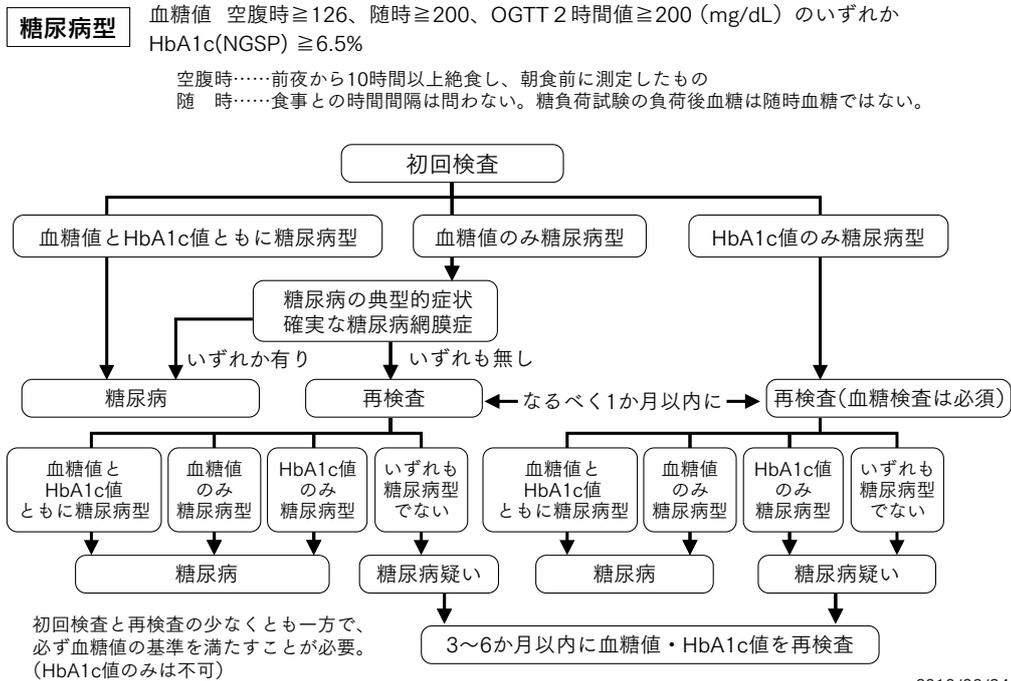


表3-1 糖負荷試験の判定基準

	正常域	糖尿病域
空腹時値	<110 (6.1)	≥ 126 (7.0)
75gOGTT2時間値	<140 (7.8)	≥ 200 (11.1)
75gOGTTの判定	両者をみかすものを正常型とする。 正常型にも糖尿病型にも属さないものを境界型とする。	いずれかをみかすものを糖尿病型とする。

(静脈血漿値；mg/dL、カッコ内はmmol/L；1mmol/L=18mg/dL)
空腹時値100~109mg/dLは正常域ではあるが正常高値とする。

図3-3 日本の境界型は、(WHO定義の) IGTとIFGとを加えたものとなる

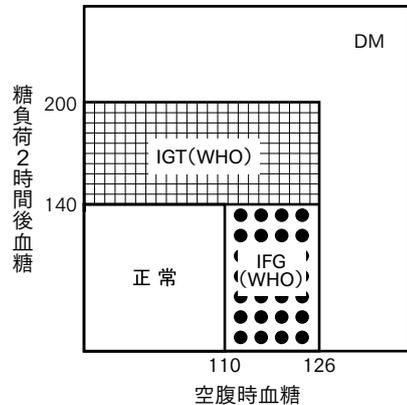
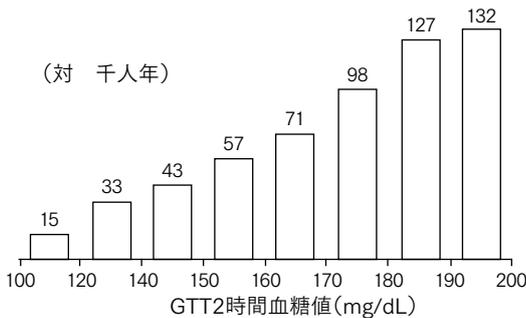


図3-2 初診時のGTT2時間血糖値別にみた糖尿病への移行率



4379人を経過観察し発症率を、「1/1000人年」で表した。この単位は、発症人数を1000人当たりの発症数に換算し、さらに観察年数で除算した値と理解してください。(文献3)

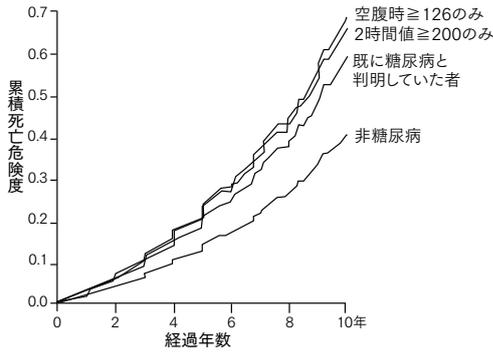
表3-2 糖尿病と診断された症例の診断根拠

	空腹時 ≥ 126 (負荷後<200)	負荷2時間 ≥ 200 (負荷前<126)	左記基準の両方
欧州	40%	31%	29%
アジア	18%	45%	37%

欧州はDECODE集計、アジアはDECODA集計による。

(文献6、文献7)

図3-4 累積死亡 70-79歳 男



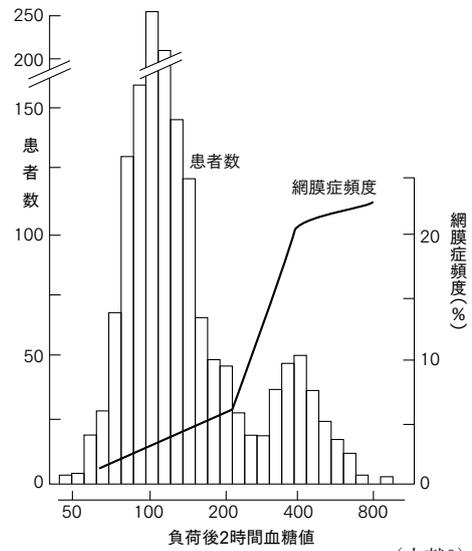
死亡の危険度比 (60-79歳、男女)

- 非糖尿病=1とすると
- 空腹時値≧126で診断された症例 1.8
- 2時間値≧200で診断された症例 1.6
- 検査前に糖尿病と判明していた症例 1.9

(文献8)

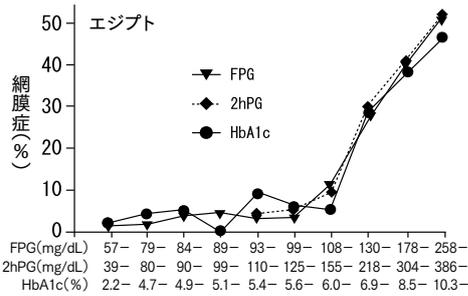
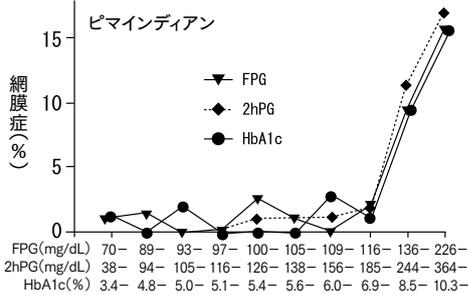
図3-5 75gOGTT後2時間血糖値と網膜症頻度

Pima Indianにおける研究



(文献9)

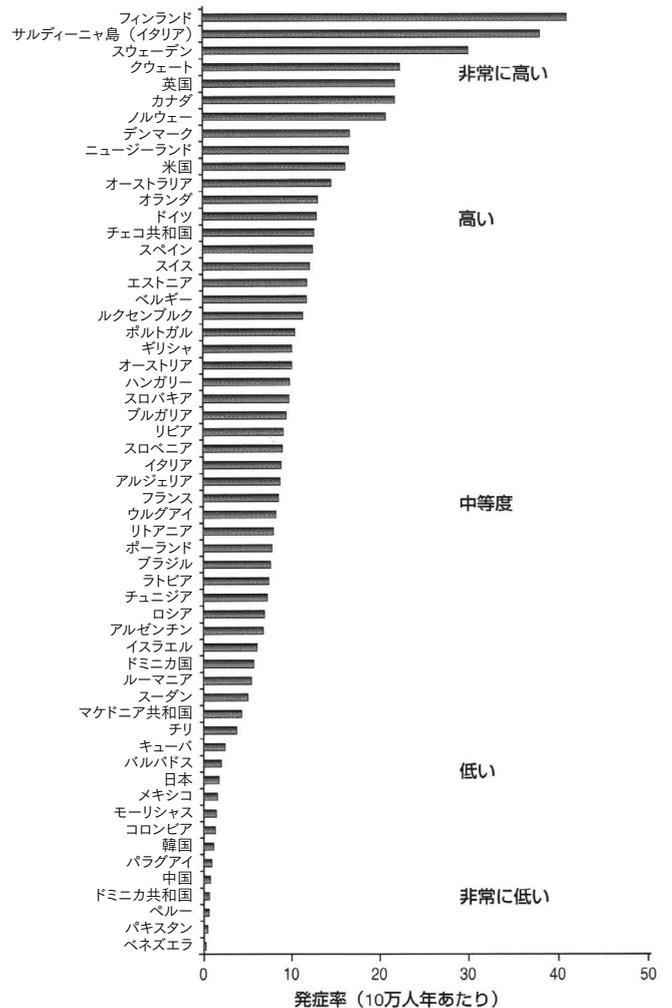
図3-6 諸種の血糖指標と網膜症発症率



(文献4)

図3-7 1990~1999年の15歳未満1型糖尿病の年齢調整発症率

赤道から遠い地域に多いことが示されている



(文献11)

表3-3 1型糖尿病との関連が報告されている遺伝子

遺伝子名称(略号)	染色体	機能など	別名
HLA	6p21.3	免疫調節	IDDM1
INS-VNTR	11p15.5	インスリン遺伝子上流の繰返し配列の数	IDDM2
CTLA4	2q33	T細胞の機能調節自己免疫性甲状腺疾患合併例で関連あり	IDDM12
PTPN22	1p	T細胞の機能調節	
IL2RA		T細胞の機能調節	
ERBB3	12q13		
KIAA0350	16p13		
他に、IL2RA, COBL, C10orf59, SH2B3, PTPN2, CHST6 (2011年の文献で追加記載)			

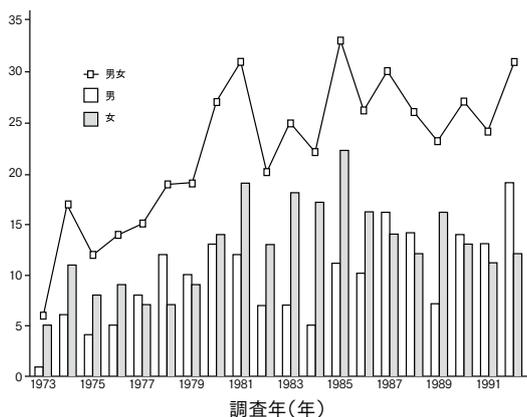
欧米白人とは異なる部分がある。
糖尿病学会調査研究委員会による研究が進行中である。
(文献10、12)

表3-4 日本人1型糖尿病と関連するHLA

解析方法	分子または遺伝子座	疾患感受性	疾患抵抗性
血清学的タイピング	DR	DR4, DR9	DR2 (DR15)
	<i>DRB1</i>	*04:05 *09:01	*15:01 *15:02
DNAタイピング	<i>DQB1</i>	*03:03 *04:01	*06:01 *06:02
		<i>DRB1</i> *04:05- <i>DQB1</i> *04:01	<i>DRB1</i> *15:01- <i>DQB1</i> *06:02
	ハプロタイプ	<i>DRB1</i> *08:02- <i>DQB1</i> *03:02 <i>DRB1</i> *09:01- <i>DQB1</i> *03:03	<i>DRB1</i> *15:02- <i>DQB1</i> *06:01

(文献2、10、12)

図3-8 北海道における1型糖尿病発症率の増加



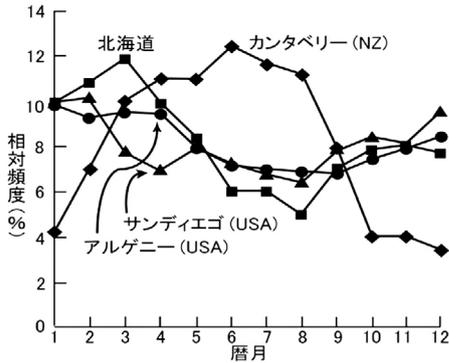
(文献13)

表3-5 1型糖尿病の発症に関与するとされるウイルス

- コクサッキーB型ウイルス (特に B4)
- A型肝炎ウイルス
- 流行性耳下腺炎 (ムンプス) ウイルス
- 風疹ウイルス (先天性風疹症候群の40%)
- ロタウイルス
- 水痘・帯状疱疹ウイルス
- Epstein-Barr (EB) ウイルス
- サイトメガロウイルス
- ヒトヘルペスウイルス6 (HHV6)

(文献2)

図3-9 1型糖尿病発症の季節変動



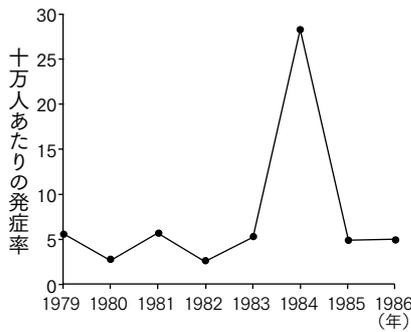
北半球、南半球 (NZ: ニュージーランド) のそれぞれの寒冷期に多く、暑熱期に少ない。(文献14)

表3-6 膵島関連自己抗体の陽性頻度 (%)

	急性1型糖尿病	SPIDDM	2型糖尿病	インスリン非使用例	健常者
ICA	70~100	100			
抗GAD抗体	60~80	70~100	4~5	2	<1~2
IA-2抗体	50~80	10	1~3	0.3	0.6
IAA	20~50		16	3	0
ZnT8	30~0				

(諸家の報告の傾向をまとめたもの)

図3-10 米国バージンアイランドで1979-1986年に見られた1型糖尿病発症の一時的な増加



(文献10)

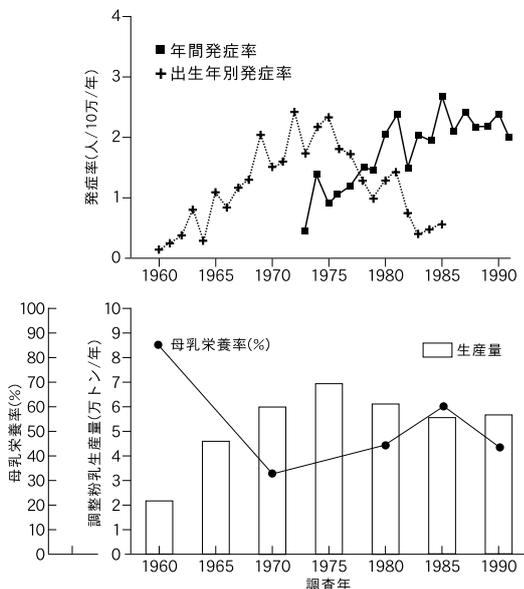
表3-7 英国学童における膵島関連自己抗体の頻度

単位: %

	学童2855名	新規発症糖尿病学童256名
ICA	2.4%	87.9%
抗GAD抗体	2.2%	74.2%
IA-2抗体	2.1%	75.4%
IAA	2.1%	69.1%
抗体数		
0	90.6%	3.1%
1以上	9.4%	96.9%
2以上	0.7%	91.4%
3以上	0.25%	74.6%
4	0.14%	41.4%

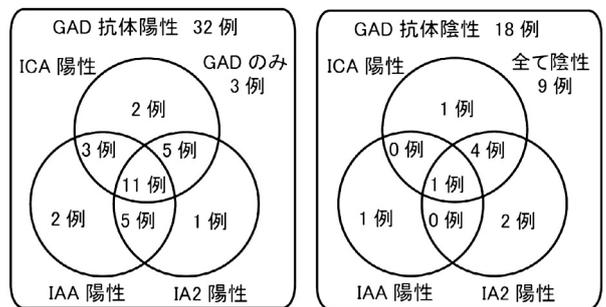
(文献16)

図3-11 わが国の1型糖尿病発生率と母乳栄養率、調整粉乳生産量の関係



(文献14)

図3-12 発症2週間以内の1型糖尿病患者50例における膵島関連自己抗体の陽性例



左図のGAD抗体陽性例の殆どは他の自己抗体のいずれかが陽性を示した。右図のGAD抗体が陰性の例の半数は他の自己抗体が陽性だった。4種の自己抗体の全てが陰性だったのは9例、1種のみ陽性の例が7例、他の34例は2種類以上の抗体が陽性だった。(文献17)

表3-8 罹病期間別のICAの陽性頻度

急性発症1型糖尿病	
0~1か月未満	100%
1~6か月未満	80%
6か月~2年未満	56%
2~5年未満	39%
5~10年未満	27%
10年以上	13%

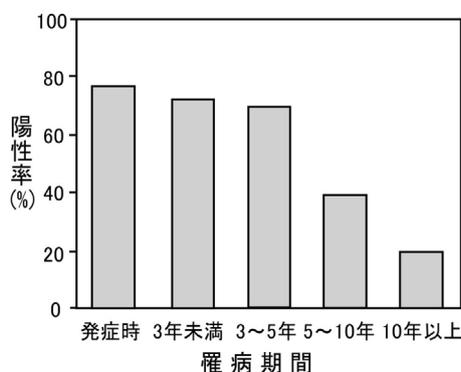
(文献18)

表3-9 罹病期間、年齢別のIA-2抗体、GAD抗体の陽性率(%)

	IA-2抗体	GAD抗体	左2者のうちのどちらかが陽性
罹病期間			
1年未満	66.1	63.3	79.8
1~5年	66.7	47.4	71.9
5年以上	41.5	36.8	57.5
年齢区分			
0~4歳	65.4	50.0	76.9
5~9歳	65.5	45.5	76.4
10~14歳	56.3	50.9	70.5
15~19歳	53.3	48.3	66.7
20歳以上	32.7	50.5	57.4

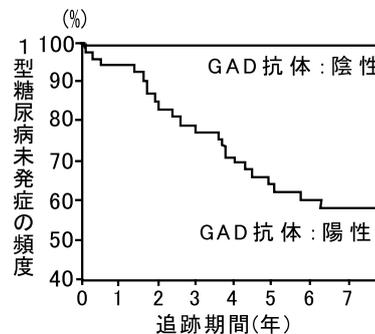
(文献22)

図3-13 罹病期間別のGAD抗体陽性率



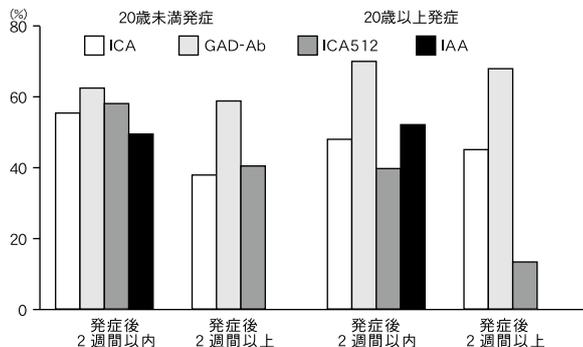
(文献19)

図3-15 1型糖尿病の同胞755名の(当初の)GAD抗体の存否と非糖尿病に留まる確率



(文献24)

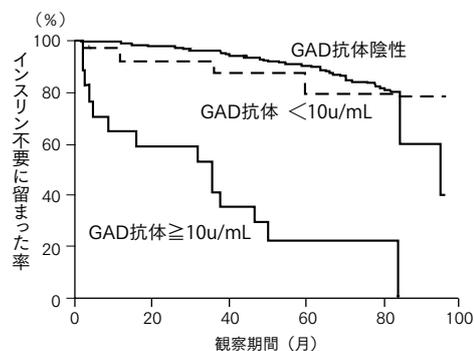
図3-14 1型糖尿病における各種抗体の陽性率



発症早期の1型糖尿病において、GAD抗体は他の自己抗体に比べ陽性率が高く、その陽性率は持続する特徴を示した。

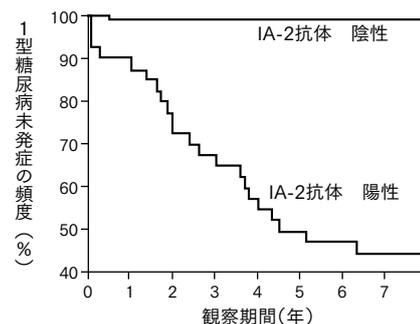
一方、黒色カラムのIAAは発症後2週間以上の例で陽性例は無く、その横のカラムのICA512 (=IA-2)は“20歳以上発症”で“発症後2週間以上”の例における陽性率は低値だった(文献17)。

図3-16 GAD抗体の有無と2型糖尿病のインスリン療法への移行率



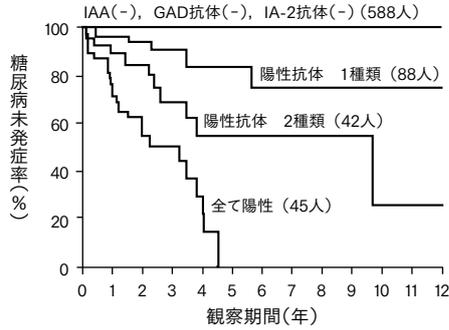
(文献19)

図3-17 1型糖尿病の同胞755名の(当初の)IA-2抗体の存否と非糖尿病に留まる確率



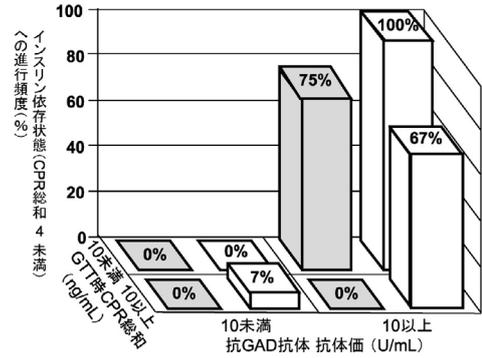
(文献24)

図3-18 1型糖尿病近親者822名の(当初の)IAA、GAD抗体、IA-2抗体の存否と非糖尿病に留まる確率



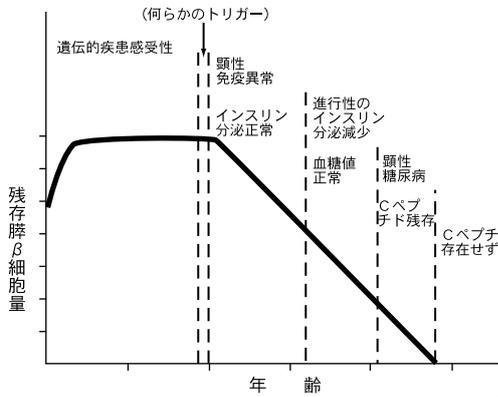
(文献25)

図3-21 東京スタディ



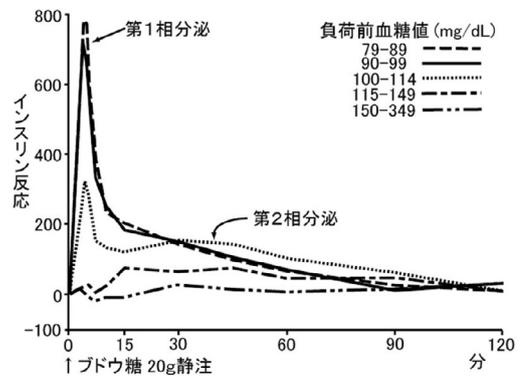
(文献28)

図3-19 遺伝的感受性から始まり膵β細胞破壊に至る1型糖尿病発症への経過(仮説)



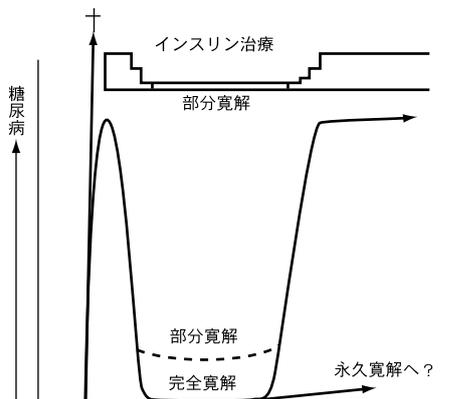
(文献26)

図3-22 静注ブドウ糖負荷試験



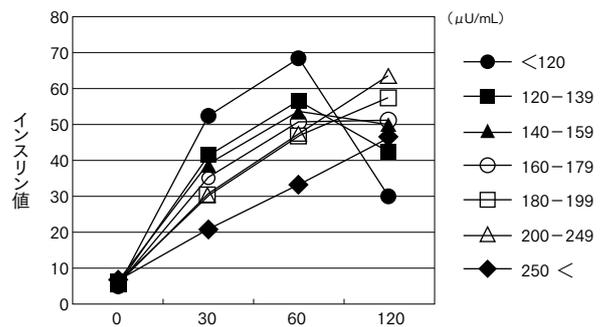
第1相のインスリン分泌は正常高値の血糖で低下し、糖尿病域の高血糖で消失する。第2相分泌は血糖コントロール不良状態となると消失する (文献33)。

図3-20 1型糖尿病患者の寛解期(ハネムーン期)



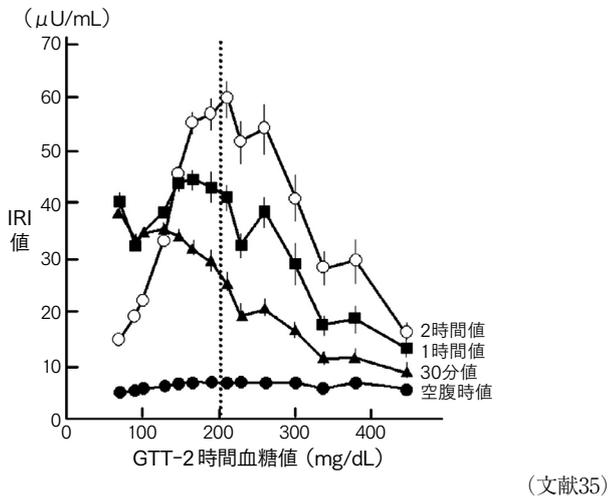
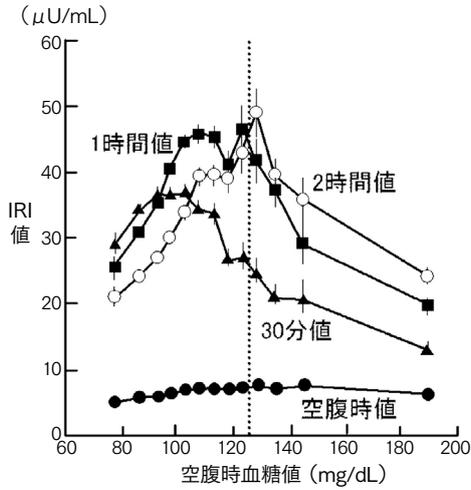
(文献27)

図3-23 75gOGTTにおける負荷後2時間血糖値別のインスリン値の推移



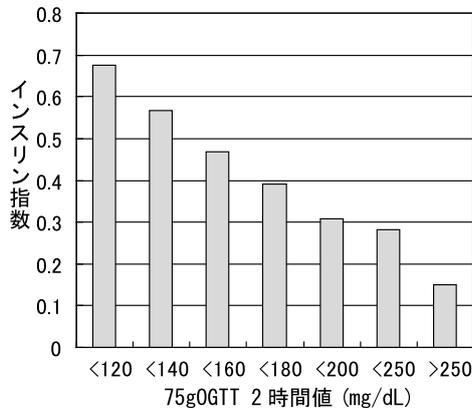
福井県立病院で1998.10~2002.9に行われた1298回の成績より

図3-24 糖負荷血糖値(A)と負荷2時間後血糖値(B)とインスリン値との関係



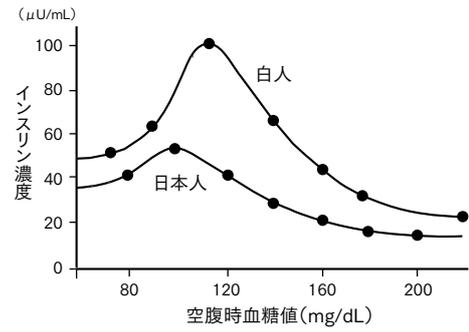
(文献35)

図3-25 75gOGTTにおける負荷後2時間血糖値(横軸)別のΔIRI/ΔPG(30min)



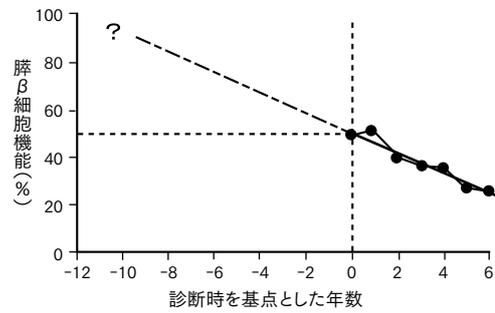
福井県立病院で1998.10~2002.9に行われた1298回の成績より

図3-26 空腹時血糖値と75gGTT時のインスリン濃度の関係



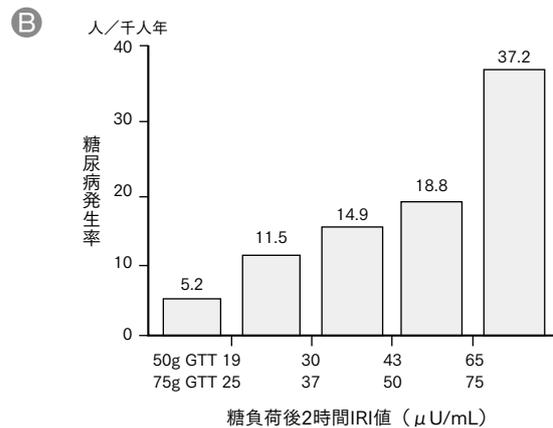
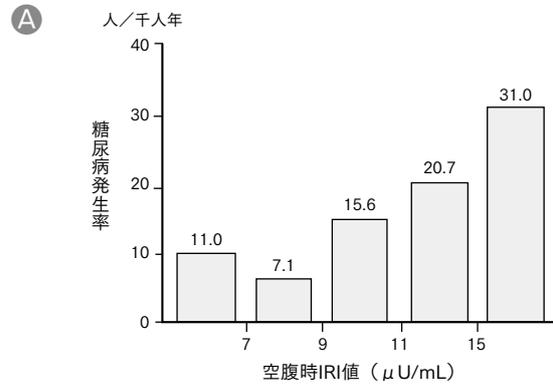
(文献36)

図3-27 2型糖尿病におけるインスリン分泌能の経年変化



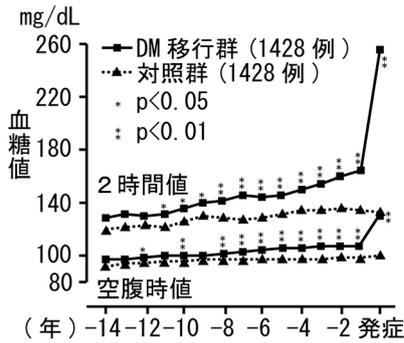
(文献37)

図3-28 インスリン値別の糖尿病発生率



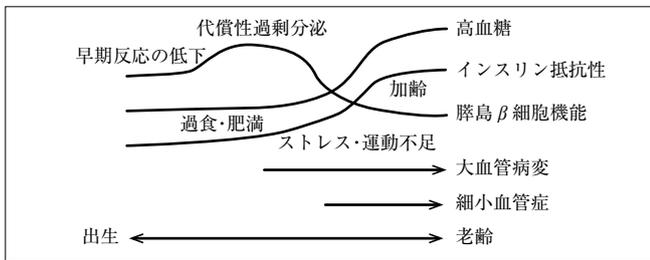
(文献38)

図3-29 糖尿病移行群と対象群のFPGとGTT2時間後の推移



(文献39)

図3-30 2型糖尿病の経過変化 (模式図)



(文献40)

表3-10 その他の特定の機序、疾患による糖尿病

- A. 遺伝因子として遺伝子異常が同定されたもの**
- (1) 膵β細胞機能に関わる遺伝子異常
 1. インスリン遺伝子 (異常インスリン症、異常プロインスリン症)
 2. HNF4α 遺伝子 (MODY1)
 3. グルコキナーゼ遺伝子 (MODY2)
 4. HNF1α 遺伝子 (MODY3)
 5. IPF-1遺伝子 (MODY4)
 6. HNF1β 遺伝子 (MODY5)
 7. ミトコンドリア遺伝子 (MIDD)
 8. アミリン遺伝子
 9. その他
 - (2) インスリン作用の伝達機構に関わる遺伝子異常
 1. インスリン受容体遺伝子
TypeA インスリン抵抗性、Leprechaunism (妖精症)、Rabson-Mendenhall症候群ほか
 2. その他
- B. その他の疾患、条件に伴うもの**
- (1) 膵外分泌疾患によるもの (膵炎など)
 - (2) 内分泌疾患によるもの (クッシング症候群、末端肥大症など)
 - (3) 肝疾患 (慢性肝炎、肝硬変など)
 - (4) 薬剤や化学物質によるもの
 - (5) 感染症 (先天性風疹など)
 - (6) 免疫異常による稀な病態 (インスリン受容体抗体など)
 - (7) その他の遺伝的症候群で糖尿病を伴うことの多いもの (Down症候群、Prader-Willi症候群、Turner症候群、Klinefelter症候群、Werner症候群、Wolfram症候群、セルロプラスミン低下症、脂肪萎縮性糖尿病、筋強直性ジストロフィーなど)

表3-11 インスリン受容体異常症の分類

1. 先天的
 - A型: インスリン受容体遺伝子異常による
 - 狭義のA型: インスリン結合の低下
 - A型 variant(C型): インスリン結合より下流のシグナル伝達異常先天的症候群に伴うもの: Leprechaunism症候群、Rabson-Mendenhall症候群など
2. 後天的
 - B型: インスリン受容体抗体の存在による

表3-12 耐糖能低下を来しうる薬物や化学物質

1. クルココルチコイド
2. インターフェロン
3. その他
 - 1) 利尿薬 (サイアザイド、フロセミド)
 - 2) 降圧薬 (β遮断薬、Ca拮抗薬、ジアゾキッド)
 - 3) ホルモン薬 (α-, β-アドレナリン作働薬、エストロゲン、プロゲステロン、GH、グルカゴン)
 - 4) 抗痙攣薬 (ジフェニルヒダントイン)
 - 5) 抗癌薬 (L-アスパラギナーゼ、ストレプトソシン)
 - 6) 抗原虫薬 (ペンタミジン)
 - 7) 殺鼠薬 (ピリミニール)
 - 8) 免疫抑制薬 (サイクロスポリン、FK506)
 - 9) 高脂血症薬 (ニコチン酸)
 - 10) 抗生物質 (リファンピシン)
 - 11) プロテアーゼ阻害薬 (HIV治療薬)
 - 12) 非定型抗精神病薬
 - 13) 免疫チェックポイント阻害剤

表3-13 急性発症1型糖尿病診断基準 (2012)

1. 口渇、多飲、多尿、体重減少などの糖尿病（高血糖）症状の出現後、おおむね3か月以内にケトーシスあるいはケトアシドーシスに陥る¹⁾。
 2. 糖尿病の診断早期より継続してインスリン治療を必要とする²⁾。
 3. 膵島関連自己抗体が陽性である³⁾。
 4. 膵島関連自己抗体が証明できないが、内因性インスリン分泌が欠乏している。
- 判定：上記1～3を満たす場合、「急性発症1型糖尿病（自己免疫性）」と診断する。1、2、4を満たす場合、「急性発症1型糖尿病」と診断してよい。

内因性インスリン分泌の欠乏が証明されない場合、あるいは膵島関連自己抗体が不明の場合には、診断保留とし、期間をおいて再評価する。

【参考事項】

- 1) 尿ケトン体陽性、血中ケトン体上昇のいずれかを認める場合、ケトーシスと診断する。また、臨床的判断により直ちにインスリン治療を開始した結果、ケトーシスやケトアシドーシスに陥らない例がある。
- 2) 1型糖尿病の診断当初にインスリン治療を必要とした後、数か月間インスリン治療なしで血糖コントロールが可能な時期（honeymoon period）が一過性に存在しても、再度インスリン治療が必要な状態となりそれが持続する場合も含める。
- 3) グルタミン酸脱炭酸酵素（GAD）抗体、IA-2抗体、インスリン自己抗体（IAA）、亜鉛輸送担体8（ZnT8）抗体、膵島細胞抗体（ICA）のうちいずれかの自己抗体の陽性が経過中に確認された場合、膵島関連自己抗体陽性と判定する。ただし、IAAはインスリン治療開始前に測定した場合に限る。
- 4) 空腹時血清Cペプチド<0.6ng/mLを、内因性インスリン分泌欠乏の基準とする。ただし、劇症1型糖尿病の診断基準を満たす場合は、それに従う。また、*HNF-1α* 遺伝子異常、ミトコンドリア遺伝子異常、*KCNJ11* 遺伝子異常などの単一遺伝子異常を鑑別する。（文献41）

表3-14 劇症1型糖尿病スクリーニング基準 (2004)

（下記の基準を満たす場合は入院の上精査が必要）
 糖尿病症状発現後1週間前後以内でケトーシスあるいはケトアシドーシスに陥る。
 初診時の（随時）血糖値が288mg/dL（16.0mmol/L）以上である。（文献42）

表3-15 劇症1型糖尿病診断基準 (2012)

下記1～3のすべての項目を満たすものを劇症1型糖尿病と診断する。

1. 糖尿病症状発現後1週間前後以内でケトーシスあるいはケトアシドーシスに陥る（初診時尿ケトン体陽性、血中ケトン体上昇のいずれかを認める）。
2. 初診時の（随時）血糖値が288mg/dL（16.0mmol/L）以上であり、かつHbA1c値（NGSP）<8.7%*である。
3. 発症時の尿中Cペプチド<10μg/day、または、空腹時血清Cペプチド<0.3ng/mLかつグルカゴン負荷後（または食後2時間）血清Cペプチド<0.5ng/mLである。

*：劇症1型糖尿病発症前に耐糖能異常が存在した場合は、必ずしもこの数字は該当しない。

<参考所見>

- A) 原則としてGAD抗体などの膵島関連自己抗体は陰性である。
- B) ケトーシスと診断されるまで原則として1週間以内であるが、1～2週間の症例も存在する。
- C) 約98%の症例で発症時に何らかの血中膵外分泌酵素（アミラーゼ、リパーゼ、エラスターゼ1など）が上昇している。
- D) 約70%の症例で前駆症状として上気道炎症状（発熱、咽頭痛など）、消化器症状（上腹部痛、悪心・嘔吐など）を認める。
- E) 妊娠に関連して発症することがある。
- F) HLA *DRB1*04:05-DQB1*04:01*との関連が明らかにされている。

（文献42）

表3-16 緩徐進行1型糖尿病（SPIDDM）の診断基準 (2023)

【必須項目】

1. 経過のどこかの時点で膵島関連自己抗体が陽性である^{a)}。
2. 原則として、糖尿病の診断時、ケトーシスもしくはケトアシドーシスはなく、ただちには高血糖は正のためインスリン療法が必要とならない。
3. 経過とともにインスリン分泌能が緩徐に低下し、糖尿病の診断後3ヶ月^{b)}を過ぎてからインスリン療法が必要になり、最終観察時点で内因性インスリン欠乏状態（空腹時血清Cペプチド<0.6ng/ml）である。

判定：・上記1、2、3を満たす場合、「緩徐進行1型糖尿病（definite）」と診断する。
 ・上記1、2のみを満たす場合は、インスリン非依存状態の糖尿病であり、「緩徐進行1型糖尿病（probable）」とする。

^{a)}膵島関連自己抗体とは、グルタミン酸脱炭酸酵素（GAD）抗体、膵島細胞抗体（ICA）、Insulinoma-associated antigen-2（IA-2）抗体、亜鉛輸送担体8（ZnT8）抗体、インスリン自己抗体（IAA）を指す。ただし、IAAはインスリン治療開始前に測定した場合に限る。
^{b)}典型例は6ヶ月以上である。

【参考項目】

¹⁾「緩徐進行1型糖尿病（probable）」は、海外では、LADA（latent autoimmune diabetes in adults、緩徐発症成人自己免疫性糖尿病）に含まれる概念で、典型例では35才以降に発症する。しかし、小児を含む若年者にも発症する場合があり、これらの例は海外ではLADY（latent autoimmune diabetes in youth）と呼ばれている。

4. 急性合併症（および外科手術時の対処）

図4-1 糖尿病ケトアシドーシスの病態

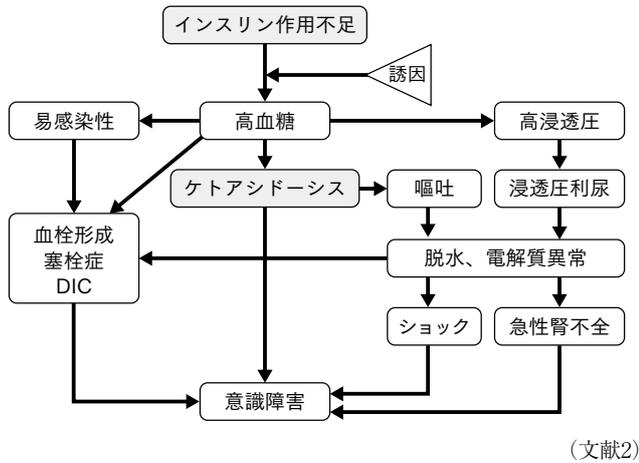


図4-2 ケトン体の代謝

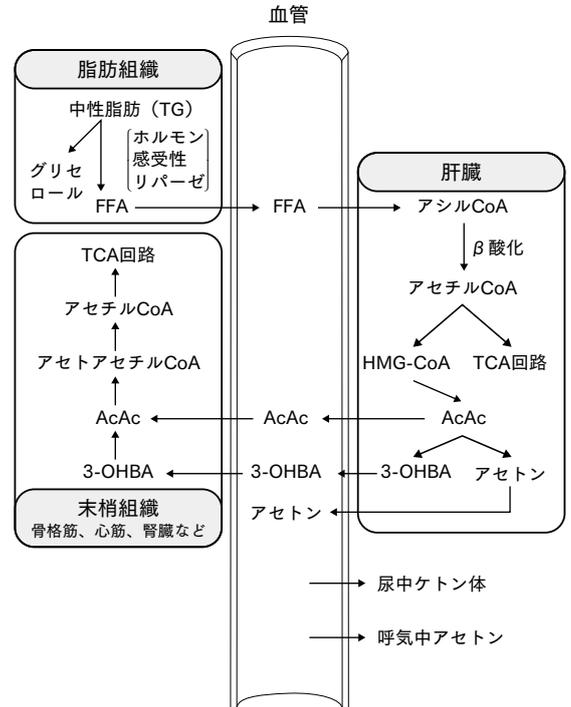


表4-1 糖尿病ケトアシドーシスの治療手順

	初期 (0~4時間)	4時間~8時間	8時間~24時間
検査項目	(1時間ごと) 血糖、K、pH、バイタルサイン	(2時間ごと) 血糖、K、バイタルサイン	(2時間ごと~適宜) 血糖、K、バイタルサイン
帆液速度	250~500 mL/時 (重度の脱水を伴う場合は、1,000 mL/時)	250mL/時	100~200mL/時
帆液の種類	生理食塩水、生理食塩水でNa濃度が高いときは1/2生食	生理食塩水、血糖値<200mg/dLとなれば5~10%ブドウ糖を含んだ輸液	5~10%ブドウ糖を含んだ輸液
インスリン	速効型インスリン0.1 U/体重kg/時 ポンプで静脈内持続注入	尿ケトン体が消失するまで継続	経口摂取可能となれば、皮下注射に変更
K補充		3.5 mmol/L 以下で20mmol/時	適宜
P補充		1mg/dL 以下で考慮	
HCO ₃ 補充	pH<7.0で50~100 mmolを30分以上かけて投与		

(文献1)

表4-2 清涼飲料水ケトアシドーシス診断の目安

1. 発症前6か月以内の肥満の存在
 2. 糖を含む清涼飲料水を1,000mL/日以上飲用
 3. 血中Cペプチド0.5ng/mL以上
 4. GAD抗体、IA-2抗体陰性
 5. 重症感染症、大量飲酒なし
- (文献1)

表4-3 糖尿病ケトアシドーシス (DKA) と高血糖高浸透圧症候群 (HHS) の鑑別

		DKA	HHS
糖尿病タイプ		主として1型糖尿病	2型糖尿病
発症年齢		主として若年	高齢
前駆症状		多飲、多尿、消化器症状	特異的なものなし
身体異常		脱水、アセトン臭、Kussmaul大呼吸	脱水、アセトン臭なし けいれん・振戦等の神経学的所見
検査所見	尿ケトン尿	陽性～強陽性	陰性～弱陽性
	血糖値	300～1,000 mg/dL	600～1,500 mg/dL
	浸透圧	正常～300 mOsm/L	>350 mOsm/L
	Na	正常～軽度低下	>150 mmol/L
	pH	<7.3	7.3～7.4
	BUN	上昇	著明に上昇
	K	軽度高値、治療後低下	軽度高値、治療後低下
その他の特徴	反復傾向あり	改善後は血糖コントロール良好	

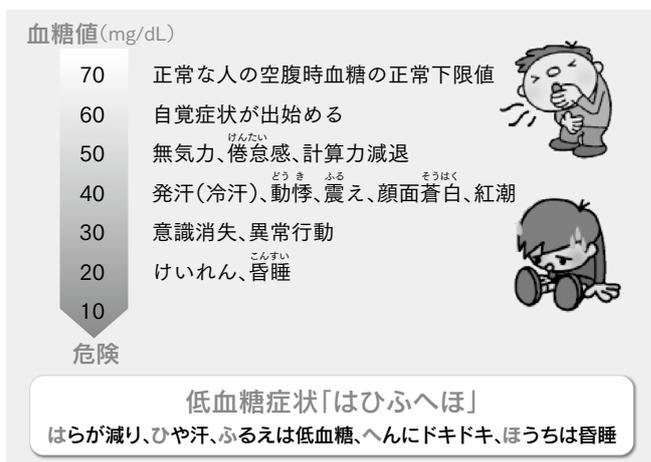
(文献1)

表4-4 高血糖高浸透圧症候群の誘発因子

1. 感染症	肺炎、尿路感染症、ウイルス感染
2. 脱水	嘔吐、下痢
3. 手術	胸部手術、腹部手術、脳外科手術
4. 脳血管障害	脳梗塞、脳出血
5. 薬剤	副腎皮質ステロイド、利尿薬、高カロリー輸液
6. 内分泌疾患	Cushing症候群、Basedow病
7. 心疾患	心筋梗塞、心不全

(文献1)

図4-3 低血糖の症状



(文献4)

表4-5 乳酸アシドーシスの分類

Type A (組織の循環不全を伴う)	ショック (心原性、出血性、敗血症) 急性低酸素血症 一酸化炭素中毒
Type B (明らかな組織の循環不全を伴わない)	Type B1 (基礎疾患に続発) 糖尿病 肝疾患 悪性疾患 敗血症 褐色細胞腫 チアミン欠乏 尿毒症
Type B2 (薬物、毒物に関連)	アルコール (メチル、エチル、プロピル) ビグアナイド シアン イソニアジド サリチル酸 アセトアミノフェン
Type B3 (遺伝性代謝障害に基づく)	glucose 6-phosphatase 欠乏症等
Type B4 (その他)	低血糖

(文献1)

表4-6 低血糖症状

Neurogenic symptoms 自律神経症状	
自覚症状	不安、神経質、心悸亢進、(異常知覚)
他覚所見	発汗、蒼白、低体温、頻脈、振戦、高血圧、不整脈、瞳孔拡大
Neuroglycopenic symptoms 中枢神経系の機能不全	
自覚症状	頭痛、かすみ目、一過性複視、異常知覚、空腹感、眠気、被刺激性、眩暈
他覚所見	錯乱、奇異行動、発語困難、興奮、せん妄、嘔吐、嗜眠、傾眠、失語、失調、眼振、麻痺、痙攣、昏睡、浅呼吸、徐脈

(文献1)

表4-7 低血糖の危険のある糖尿病患者への運転時の注意

1. 運転をする直前に血糖を測定し、100mg/dL以上あることを確かめることが望ましい
2. 低血糖を起こしやすい人は、空腹時の運転を避けるか、何らかの糖質を含む物を食べてから運転するように習慣づける
3. 自動車を運転する際には、必ずブドウ糖を多く含む食品を車内に常備する
4. 運転時に低血糖の気配を感じたら、ハザードランプを点滅させ、ただちに車を路肩に寄せて停車し、携帯しているブドウ糖を多く含む食品を速やかに摂取する
5. 血糖値や意識がしっかり戻るまで運転を再開しない

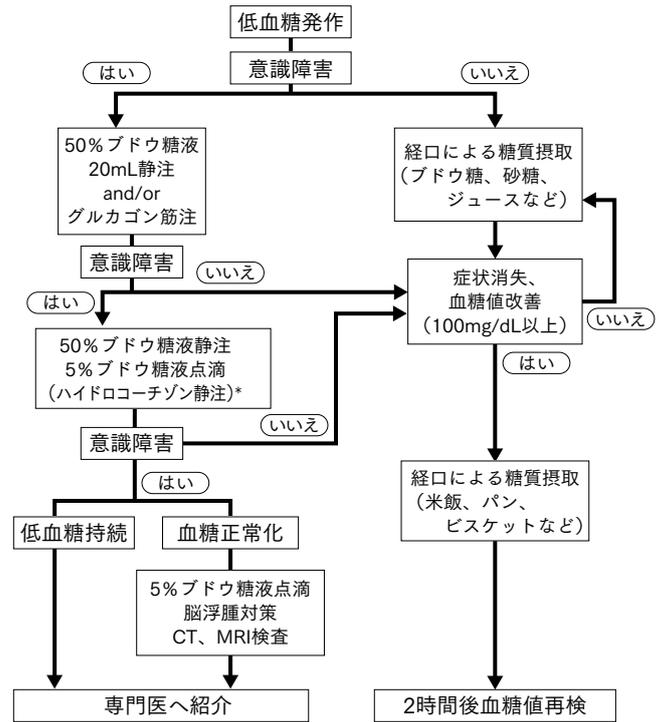
(文献2)

表4-8 糖尿病患者に発生する頻度の高い感染症と重篤かつ特徴的な感染症

感染部位	頻度の高い感染症	重篤かつ糖尿病に特徴的な感染症
頭頸部	口腔カンジダ症、食道カンジダ症	鼻脳ムコール症、悪性外耳道炎
呼吸器	結核、黄色ブドウ球菌肺炎、グラム陰性菌肺炎、レジオネラ症	
腹部	気腫性胆嚢炎、サルモネラ感染讓部症、カンピロバクター感染症、リステリア感染症	
尿路	細菌尿と膀胱炎（女性）、腎盂腎炎、腎/腎周囲膿瘍	気腫性膀胱炎、気腫性腎盂腎炎
皮膚軟部組織、骨	術創部感染、糖尿病足感染、骨髓炎	重症壊死性筋膜炎、Fournier壊疽

(文献1)

図4-4 糖尿病患者の低血糖時の治療フローチャート



*: 副腎不全時の低血糖には特に有効

(文献2より改変)

表4-9 糖尿病患者に関連した主要な感染症の原因菌および治療

感染部位	主な原因菌	治療（初期治療*2）	補 足
頭頸部			
鼻脳ムーコル症	ムーコル属真菌 (<i>Rhizopus</i> 属など)*1	壊死組織の広範なデブリドマンアムホテ リシンB	
悪性外耳道炎	緑膿菌*1	CPFX	キノロン耐性菌では抗緑膿菌活性を有するβラクタム系抗菌薬（PIPC/TAZ、カルバペネム、第四世代セファロスポリンなど）
呼吸器感染症			
肺炎	肺炎球菌 インフルエンザ菌 黄色ブドウ球菌*1 クレブシエラ*1 非定型菌（マイコプラズマ、レジオネラ*1など） 緑膿菌 アシネトバクター 結核菌*1	市中肺炎 入院治療 [ABPC/SBT or CTX or CTRX] + [AZM or CAM] または 呼吸器キノロン静注薬（LVFX、PZFX） 超重症例（ICU管理） 抗緑膿菌活性のあるβラクタム（カルバペネム、PIPC/TAZ）+呼吸器キノロン静注薬 院内肺炎（人工呼吸器肺炎、誤嚥性肺炎など） 重症例ではPIPC/TAZ or カルバペネム	レジオネラ症が疑われる場合には、呼吸器キノロン静注薬投与、MRSAのリスクがある場合には、抗MRSA薬（VCM、TEIC、LZDなど）の併用を考慮
腹部感染症			
気腫性胆嚢炎	<i>Clostridium perfringens</i> などの 偏性嫌気性菌*1 腸内細菌科細菌	胆嚢摘出術 PIPC/TAZ or カルバペネム	
尿路感染症			
腎盂腎炎	大腸菌 プロテウス その他の腸内細菌科 まれにカンジダ*1 腸球菌*1 非発酵菌（緑膿菌）*1	入院治療 CTX or CTRX or PIPC/TAZ重症例（敗血症ショックなど） 抗緑膿菌活性のあるβラクタム（カルバペネム、PIPC/TAZ、第四世代セファロスポリン）	ESBL産生腸内細菌の頻度が高い病院ではカルバペネムやPIPC/TAZが優先される。カンジダ、腸球菌、非発酵菌では定着か感染かの判定を慎重に行う
気腫性腎盂腎炎	同上	同上（重症例に準ずる）	手術（腎摘出）の適応について泌尿器科に相談する
腎周囲膿瘍	同上 黄色ブドウ球菌*1	同上（重症例に準ずる）および膿瘍ドレナージ	積極的な膿瘍ドレナージの実施、黄色ブドウ球菌が原因菌の場合には、有効な抗菌薬を投与する（MSSAではCEZ、MRSAではVCMなど）
皮膚・軟部組織感染症			
糖尿病足感染	黄色ブドウ球菌 溶血性レンサ球菌 腸内細菌科 緑膿菌 嫌気性菌（しばしば複数菌感染）	入院治療（中等症以上） [PIPC/TAZ or カルバペネム] + [VCM or LZD or DAP] (MRSAが否定されるまで)	壊死組織のデブリドマン、血行再建術の適応について外科に相談する。 深部感染や骨髄炎合併例では、深部軟部・骨組織からの培養検査が必要
Type I壊死性筋膜炎（Fournier壊疽を含む）	複数菌感染 (嫌気性菌および腸内細菌科)	PIPC/TAZ or カルバペネム	緊急の外科的処置（壊死組織のデブリドマン、膿瘍ドレナージなど）が必要

*1：糖尿病患者に頻度が高い、あるいは注意が必要な病原体。

*2：治療開始前に、可能な限り原因菌検索のための検査を行う。

原因菌が判明した場合には、同定感受性検査結果に基づき、スペクトラムが狭く安全な薬剤に変更する。

CEZ：セファゾリン
CTRX：セフトリアキソン
ABPC/SBT：アンピシリン/スルバクタム
CAM：クラリスロマイシン
PZFX：パズフロキサシン
TEIC：テイコプラニン
DAP：ダブトマイシン
MSSA：メチシリン感受性黄色ブドウ球菌

CTX：セフトキシム
PIPC/TAZ：ピペラシリン/タゾバクタム
AZM：アジスロマイシン
LVFX：レボフロキサシン
VCM：バンコマイシン
LZD：リネゾリド
ESBL：基質拡張型βラクタマーゼ
MRSA：メチシリン耐性黄色ブドウ球菌

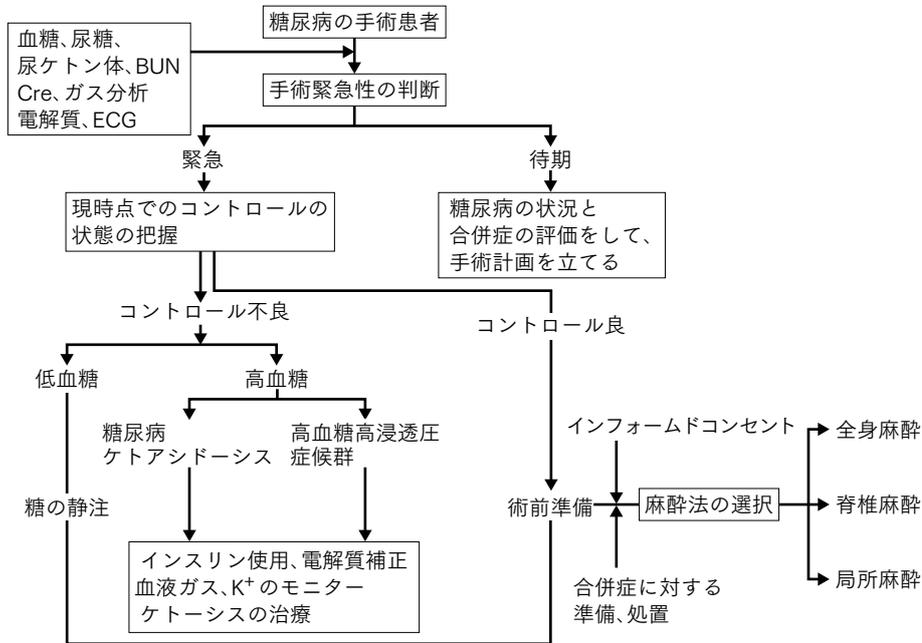
(文献1)

表4-10 周手術期の糖尿病管理

1. 術前コントロールの目標
尿ケトン体陰性
空腹時血糖100~140mg/dL、または食後血糖200mg/dL以下
尿糖は1+以下、または尿糖排泄量1日の糖質摂取量の10%以下
2. 手術延期：以下のいずれかの場合
尿ケトン体陽性
空腹時血糖200mg/dL以上、食後血糖300mg/dL以上
3. 術前からインスリンによって血糖を管理する。
速効型インスリンを主軸に
4. 手術はできるだけ午前中に計画する。
5. 術当日、絶食の場合、当日のインスリン皮下注も中止
当日のインスリンは静脈内投与に統一

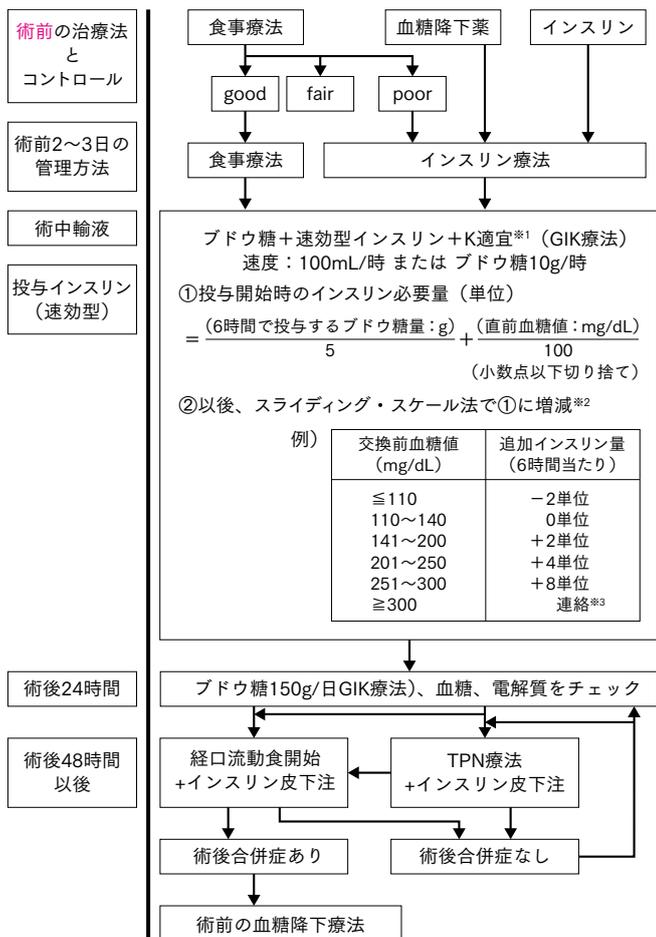
(文献1)

図4-5 糖尿病患者の緊急手術時のフローチャート



(文献5)

図4-6 糖尿病患者の手術時の治療フローチャート



※1
 K>4.5mEq/Lの場合：KClの添加なし。
 K≤4.5mEq/Lの場合：KCl20mEq/Lとなるように調整。
 フィジオゾール3号は、Kとして20mEq/L (10mEq/500mL) を含む。

※2
 スライディング・スケール法実施のために、不定変動要因を除くため、栄養補給ルートとインスリン投与経路をともに静脈投与とし、それぞれ別ルートから一定の注入速度で行う。
 別法として、インスリンをブドウ糖輸液と同じボトルに入れて、6時間で点滴する方法もある。

※3
 ブドウ糖輸液を中止し、糖尿病専門医に連絡する。
 注意：速効型インスリンは透明なので必ず眼で確認する。
 (文献1)

表4-11 低血糖が報告されている薬剤

エタノール	抗菌薬
降圧薬	シプロフロキサシン
ACE阻害薬(レニベース)	エチオナミド
メトプロロール(セロケン)	イソニアジド
ナドロール(ナディック)	オキシテトラサイクリン(ユナシリン)
ピンドロール(カルビスケン)	ドキシサイクリン(ビブラマイシン)
プロプラノロール(インデラル)	ペンタミジン(ペナンボックス)
利尿薬	ST合剤(バクタ)
アセタゾラミド	抗ヒスタミン薬
フロセミド	ジフェンヒドรามミン
非ステロイド系抗炎症薬	気管支拡張薬
アスピリン	フェノテロール(ペロテック)
インドメタシン	テルブタリン(プリカニール)
睡眠薬	抗癌薬
ベンゾジアゼピン系	インターフェロン α
向精神薬	オクトレオタイド(サンドスタチン)
クロルプロマジン(コントミン)	血管拡張薬
ハロペリドール(セレネース)	イソクスプリン(ズファラジン)
イミプラミン(トフラニール)	抗てんかん薬
リチウム(リーマス)	フェニトイン(アレビアテン)
マプロチリン(ルジオミール)	子宮用薬
抗不整脈薬	リトドリン(ウテメリン)
シベンゾリン(シベノール)	パーキンソン病治療薬
ジソピラミド(リスモダン)	セレギリン(エフビー)
リドカイン(キシロカイン)	抗血栓薬
キニジン	ワルファリン
消化性潰瘍治療薬	
シメチジン(タガメット)	
ラニチジン(ザンタック)	

()：代表的商品名 (文献4)

表4-12 低血糖を生じさせる疾患・病態

1. 糖尿病治療薬に伴う低血糖
2. 反応性低血糖
3. 糖尿病治療薬以外の薬剤による低血糖
4. インスリン拮抗ホルモン低下
 (下垂体機能不全、成長ホルモン単独欠損症、ACTH単独欠損症、副腎不全)
5. 糖新生の抑制・低下 (アルコール、肝不全、肝硬変)
6. 腺外性腫瘍 (IgF2産生腫瘍を含む)
7. インスリン自己免疫症候群
8. 詐病、および虚偽性障害 (Munchausen 症候群)
9. インスリノーマ

5. 慢性合併症

図5-1 眼球の模式図と眼合併症

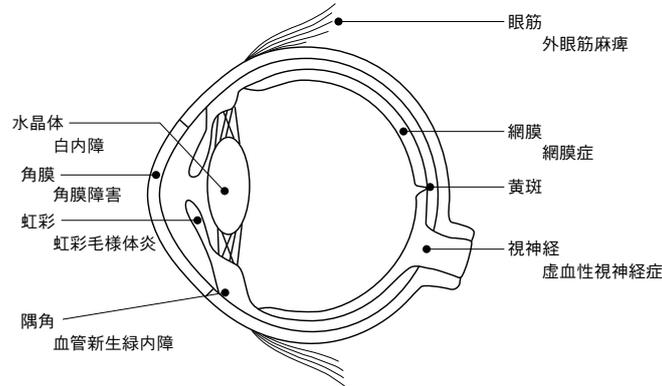


図5-2 糖尿病網膜症進展の危険

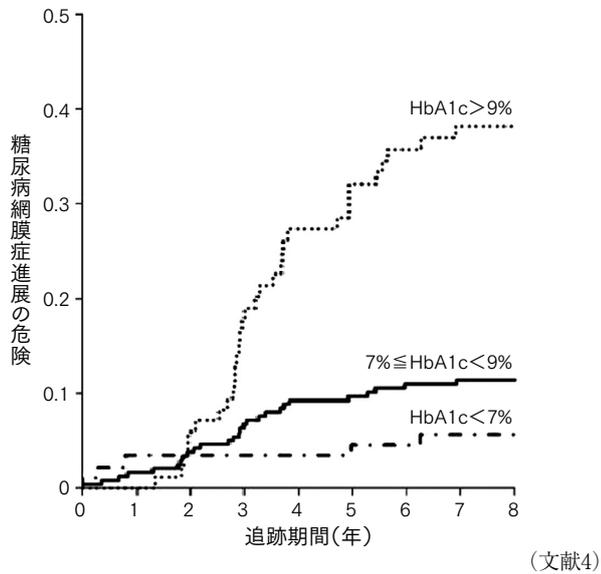
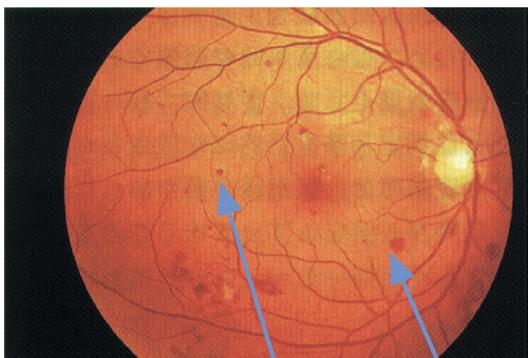


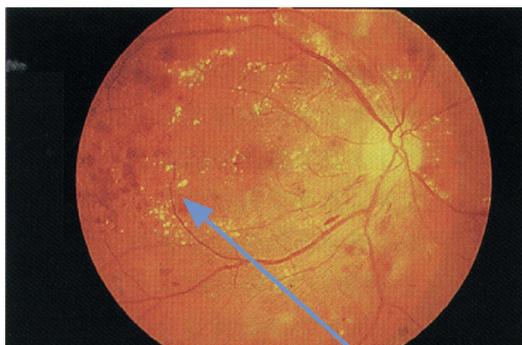
表5-1 Davis分類 (改変)

	眼底所見
単純糖尿病網膜症 (simple diabetic retinopathy : SDR)	毛細血管瘤、点状・斑状・線状出血、硬性白斑、網膜浮腫
増殖前糖尿病網膜症 (preproliferative diabetic retinopathy : PPDR)	軟性白斑、網膜内細小血管異常 (IRMA)、静脈異常、無灌流域 (蛍光眼底造影)
増殖糖尿病網膜症 (proliferative diabetic retinopathy : PDR)	新生血管、網膜前出血、硝子体出血、線維血管性増殖膜、牽引性網膜剥離

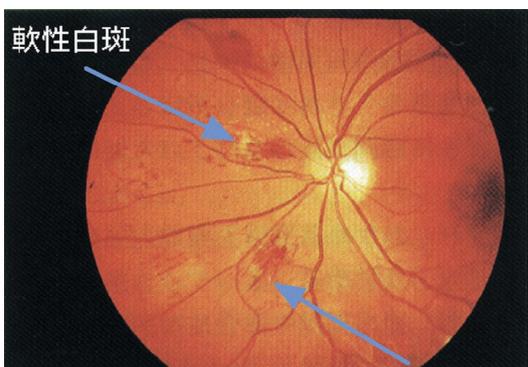
図5-3 糖尿病網膜症の眼底写真



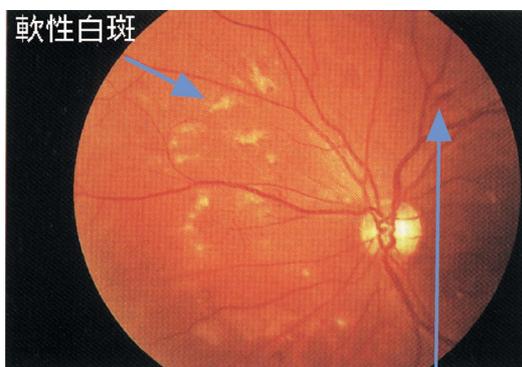
1) 単純網膜症 (毛細血管瘤と網膜出血)



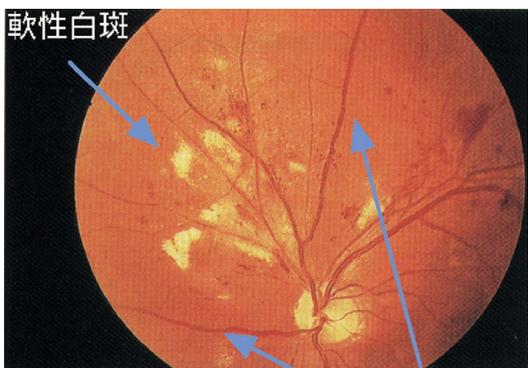
2) 単純網膜症 (硬性白斑)



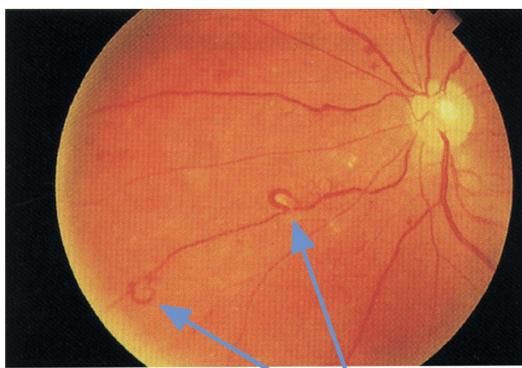
3) 増殖前網膜症 (線状・火焰状出血)



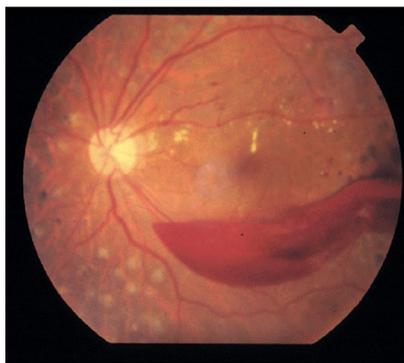
4) 増殖前網膜症 (網膜内細小血管異常)



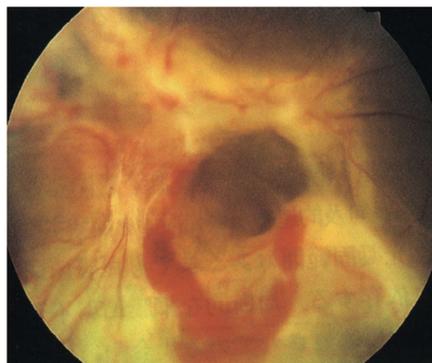
5) 増殖網膜症 (静脈数珠状拡張)



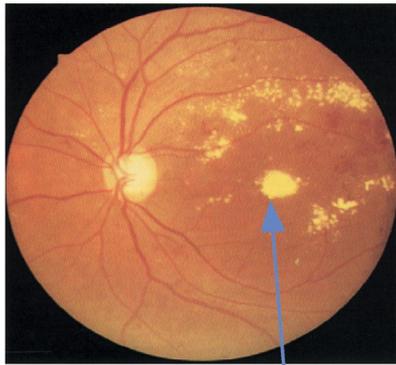
6) 増殖網膜症 (静脈ループ状形成)



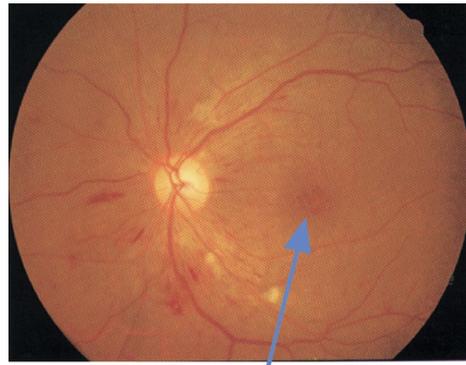
7) 網膜前出血



8) 牽引性網膜剥離



9) 黄斑症 (硬性白斑)



10) 黄斑浮腫

表5-2 福田分類

A群 (良性)	B群 (悪性)
A1: 毛細血管瘤、点状出血	B1: 多発する軟性白斑 線状・火焰状出血、 静脈数珠状変化
A2: 斑状出血、少数の軟性白斑	B2: 網膜上新生血管
A3: 陳旧性の新生血管	B3: 乳頭上新生血管
A4: 陳旧性の硝子体出血	B4: 網膜前出血、硝子体出血
A5: 陳旧性の増殖組織	B5: 硝子体に立ち上がる新 生血管 (増殖膜を伴う)

合併症 (付加記号)

黄斑病変(M)、牽引性網膜剥離(D)、血管新生緑内障(G)、
虚血性視神経症(N)、光凝固術後(P)、硝子体手術後(V)

治療により6か月間以上鎮静化している場合には、増殖停止網膜症とする

網膜症の進行経路

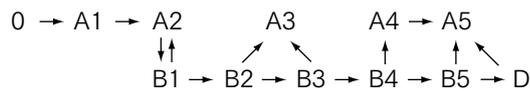


表5-3 糖尿病網膜症国際重症度分類

重症度レベル	散瞳下眼底検査所見
明かな網膜症なし	異常なし
軽症非増殖網膜症	毛細血管瘤のみ
中等症非増殖網膜症	毛細血管瘤のみよりは重症で 重症非増殖網膜症よりは軽症
重症非増殖網膜症	以下のいずれかがあるもので、しかも増殖 網膜症でないもの 4象限の各々に20個以上の毛細血管瘤 2象限以上に明かな静脈数珠状変化 1象限以上に明確な網膜内細小血管異常
増殖網膜症	下記の一つ以上があるもの 新生血管、硝子体または網膜前血管

(文献5)

図5-4 レーザー治療前後の蛍光眼底写真

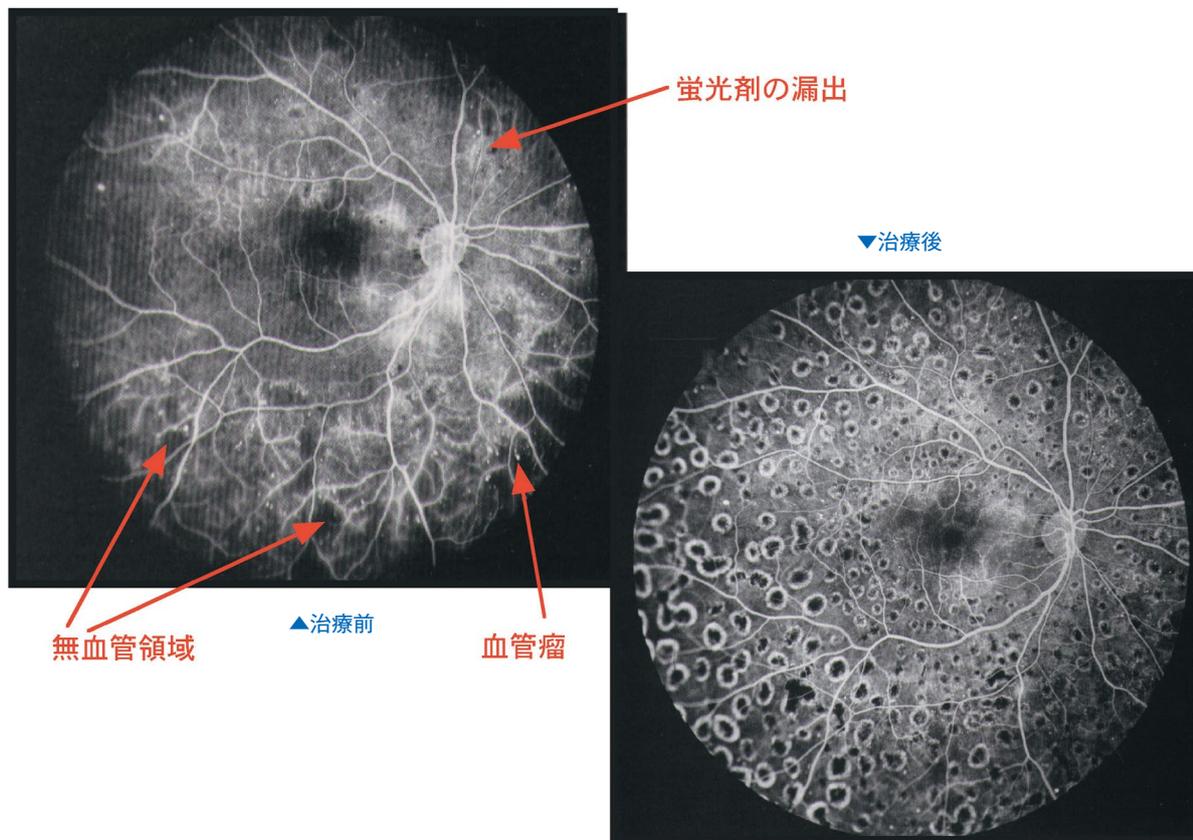


図5-5 硝子体手術の模式図

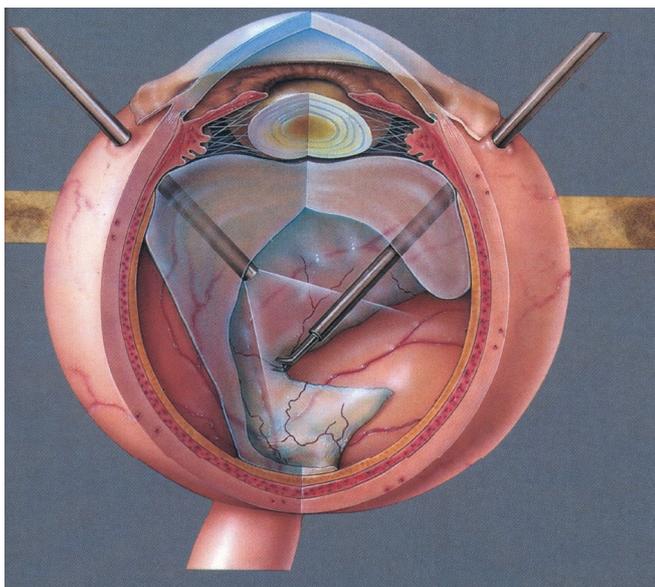


図5-6 光干渉断層計 (OCT)

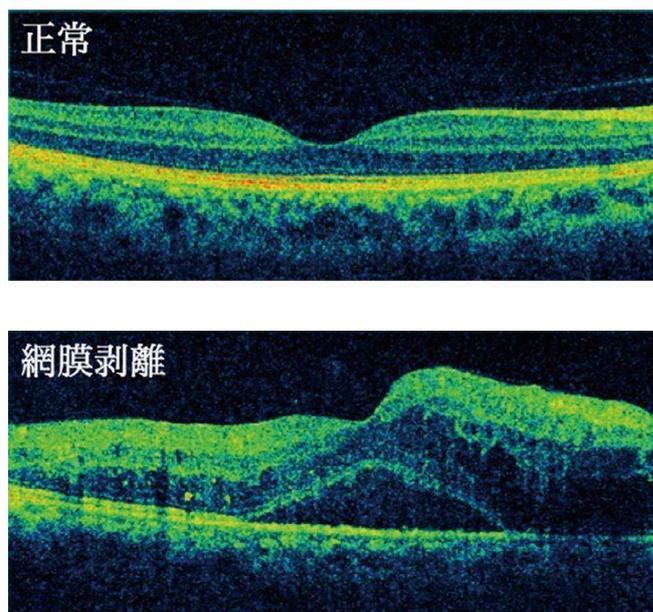


図5-7 糸球体の構造

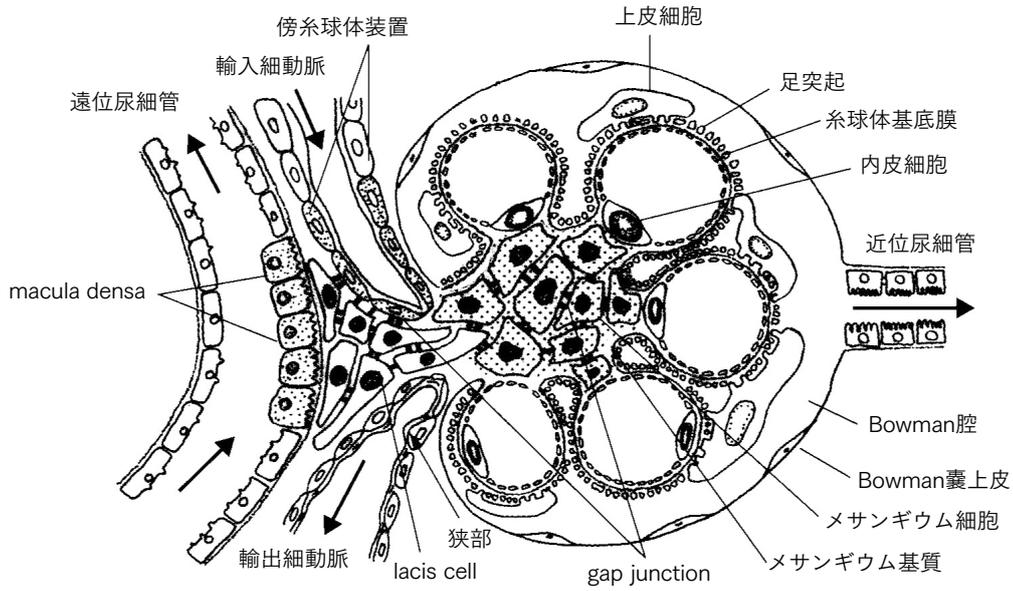
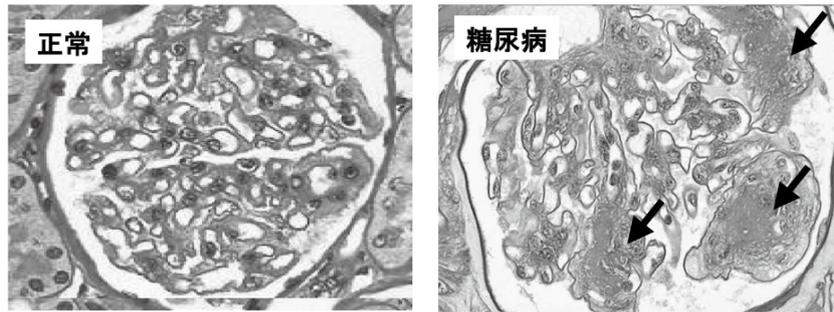


図5-8 糖尿病腎症糸球体の結節性病変



正常糸球体内に認められる毛細血管構造は糖尿病糸球体では破壊され、矢印で示されるような多数の結節に置き換わる。

図5-9 糖尿病腎症の経過

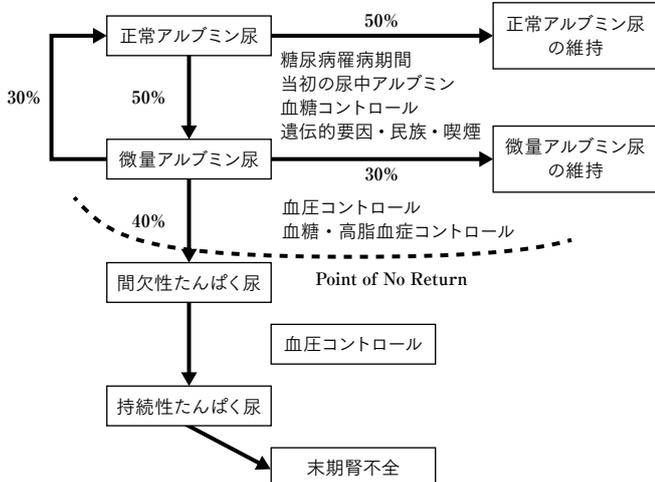


図5-10 透析導入患者の原疾患割合の推移

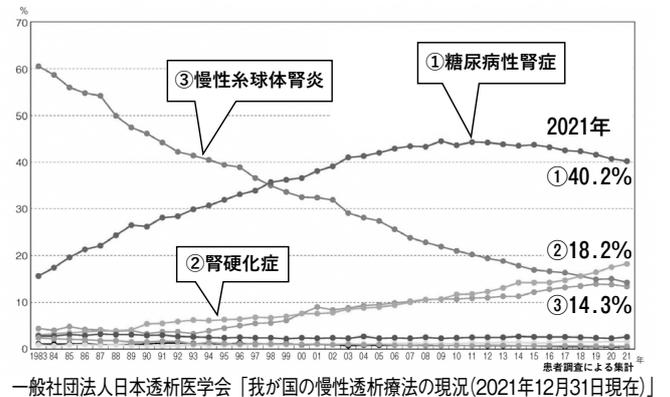


表5-4 糖尿病腎症の早期診断基準

測定対象	尿蛋白陰性か、陽性 (+1程度) の糖尿病患者	
必須事項	尿中アルブミン	随時尿 30~299mg/g・Cr (3回測定中2回以上)
	・採尿条件：なるべく午前中の随時尿を用いる。 通院条件によっては来院後一定の安静時間を経て採尿する、もしくは早朝尿を用いる。 ・測定方法：アルブミンを免疫測定法で測定し、同時に尿中クレアチニン (Cr) 値も測定する。	
参考事項	尿中アルブミン排泄率	24時間尿 30~299mg/24時間 時間尿 20~199 μg/分
	尿中IV型コラーゲン値	7~8 μg/g・Cr以上
	腎サイズ	腎肥大

【注意事項】

- 1) 高血圧 (良性腎硬化症)、高度肥満、メタボリックシンドローム、尿路系異常、尿路感染症、うっ血性心不全などでも微量アルブミン尿を認めることがある。
- 2) 高度の希釈尿、妊娠中、月経時の女性、過度な運動後・過労・感冒などの条件下では、検査を控える。
- 3) 定性法で微量アルブミン尿を判定するのはスクリーニングの場合に限り、後日必ず上記定量法で確認する。
- 4) 血糖や血圧コントロールが不良な場合、微量アルブミン尿の判定は避ける。

(文献7)

表5-5 糖尿病腎症病期分類 (改訂)^{注1}

病期	尿アルブミン値 (mg/gCr) あるいは 尿蛋白値 (g/gCr)	GFR (eGFR) (mL/分/1.73m ²)
第1期 (腎症前期)	正常アルブミン尿 (30未満)	30以上 ^{注2}
第2期 (早期腎症期)	微量アルブミン尿 (30~299) ^{注3}	30以上
第3期 (顕性腎症期)	顕性アルブミン尿 (300以上) あるいは 持続性蛋白尿 (0.5以上)	30以上 ^{注4}
第4期 (腎不全期)	問わない ^{注5}	30未満
第5期 (透析療法期)	透析療法中	

付表：CKD重症度分類と糖尿病腎症の改訂病期分類の関係

		蛋白尿区分			
		eGFR	A1	A2	A3
eGFR区分	G1	90以上	第1期	第2期	第3期
	G2	60~89			
	G3a	45~59			
	G3b	30~44	第4期		
	G4	15~29			
G5	<15				

透析療法中は第5期

注1：糖尿病腎症は必ずしも第1期から順次第5期まで進行するものではない。本分類は、厚労省研究班の成績に基づき予後 (腎、心血管、総死亡) を勘案した分類である。

注2：GFR60mL/分/1.73m²未満の症例はCKDに該当し、糖尿病腎症以外の原因が存在し得るため、他の腎臓病との鑑別診断が必要である。

注3：微量アルブミン尿を認めた症例では、糖尿病腎症早期診断基準に従って鑑別診断を行った上で、早期腎症と診断する。

注4：顕性アルブミン尿の症例では、GFR60mL/分/1.73m²未満からGFRの低下に伴い腎イベント (eGFRの半減、透析導入) が増加するため注意が必要である。

注5：GFR30mL/分/1.73m²未満の症例は、尿アルブミン値あるいは尿蛋白値に拘わらず、腎不全期に分類される。

しかし、特に正常アルブミン尿・微量アルブミン尿の場合は、糖尿病腎症以外の腎臓病との鑑別診断が必要である。

【重要な注意事項】

本表は糖尿病腎症の病期分類であり、薬剤使用の目安を示した表ではない。糖尿病治療薬を含む薬剤特に腎排泄性薬剤の使用に当たっては、GFR等を勘案し、各薬剤の添付文書に従った使用が必要である。

(文献8)

表5-6 CKDの重症度分類

原疾患	蛋白尿区分		A1	A2	A3
糖尿病	尿アルブミン定量 (mg/日)		正常	微量アルブミン尿	顕性アルブミン尿
	尿アルブミン/Cr比 (mg/gCr)		30未満	30~299	300以上
高血圧 腎炎 多発性嚢胞腎 移植腎 不明 その他	尿蛋白定量 (g/日)		正常	軽度蛋白尿	高度蛋白尿
	尿蛋白/Cr比 (g/gCr)		0.15未満	0.15~0.49	0.50以上
GFR区分 (mL/分/1.73m ²)	G1	正常または高値	≥90		
	G2	正常または軽度低下	60~89		
	G3a	軽度~中等度低下	45~59		
	G3b	中等度~高度低下	30~44		
	G4	高度低下	15~29		
G5	末期腎不全 (ESKD)	<15			

重症度は原疾患・GFR区分・蛋白尿区分を合わせたステージにより評価する。CKDの重症度は死亡、末期腎不全、心血管死亡発症のリスクを □ のステージを基準に、■、■、■ の順にステージが上昇するほどリスクは上昇する。

表5-7 糖尿病腎症患者における自覚症状

A. 腎症に由来する自覚症状	
1. 第1期～第2期 特になし	
2. 第3期 浮腫（全身または下肢） 体動時の息切れや胸苦しさ 食欲不振や腹満感	高度蛋白尿による低蛋白血症のため 胸腔や心嚢への水分貯留のため 腹水貯留や消化管浮腫のため
3. 第4期および第5期 顔色不良と易疲労感 嘔気あるいは嘔吐 筋肉の強直や疼痛 骨の疼痛手のしびれや痛み 腹痛と発熱	
B. 糖尿病に由来する自覚症状（糖尿病腎症の各病期に共通）	
1. 脱力感や易疲労感	各種の代謝異常のため
2. 口渇、多飲、多尿	高血糖のため
3. 四肢特に下肢のしびれや痛み	糖尿病末梢神経障害のため
4. 月経異常、勃起障害、便秘、下痢など	糖尿病自律神経障害のため
5. 視力低下	糖尿病網膜症あるいは白内障のため
6. 胸内苦悶、めまい、間歇性破行など	冠動脈、頸動脈その他動脈硬化のため
7. 各種感染症状の反復	易感染性のため

(文献9)

図5-11 糸球体濾過量(GFR)と血清クレアチニン濃度(Scr)およびその逆数(1/Scr)との相関関係

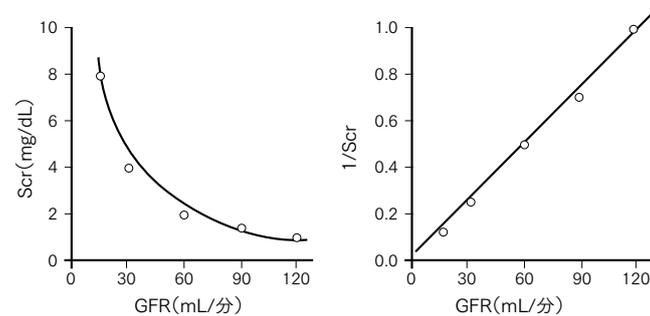


図5-12 ΔeGFRで透析導入時期を予測する

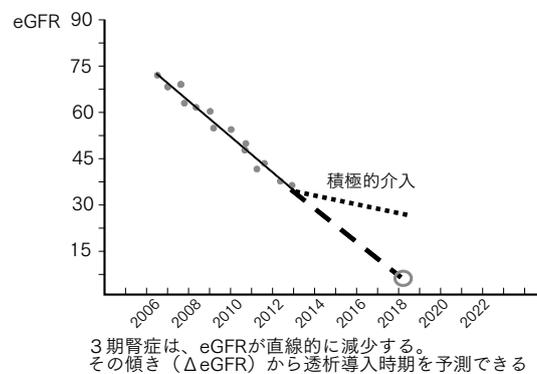


図5-13 糖尿病腎症の進行抑制に対する降圧剤の効果

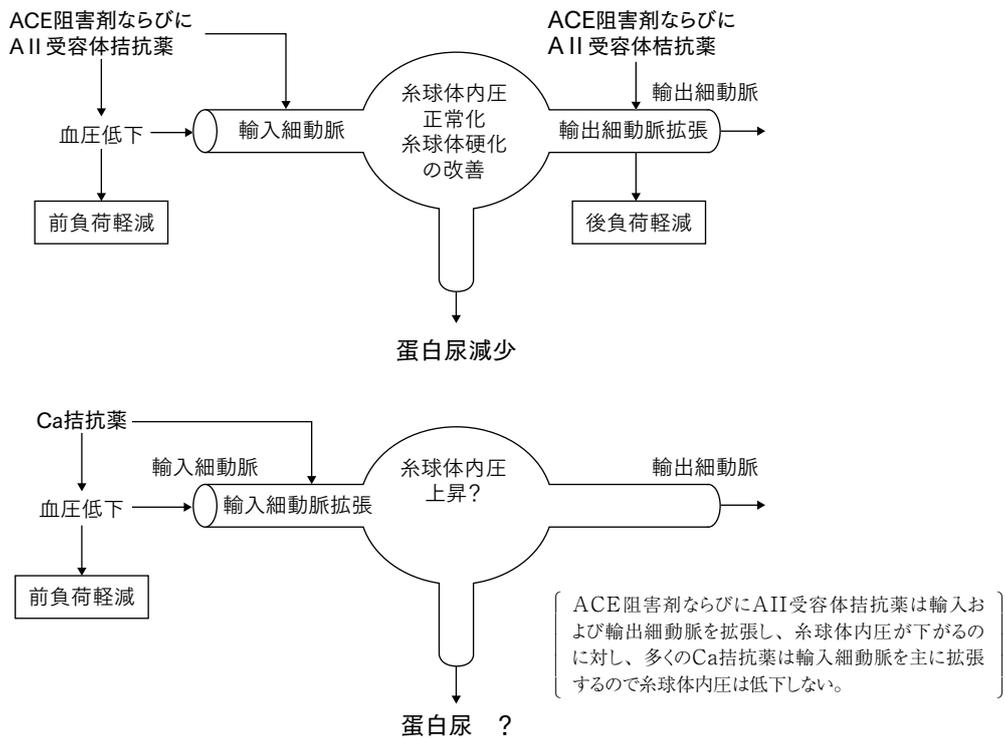


表5-8 糖尿病腎症生活指導基準

病期	生活一般	食 事				運 動	勤 務	家 事	妊 娠・出 産	治療、食事、生活のポイント
		総エネルギー kcal/kg 体重/日	たんぱく質 g/kg 体重/日	食塩相当量 g/日	カリウム g/日					
第1期 (腎症前期)	普通生活	25~30	20% エネルギー以下	高血圧があれば 6g未満	制限せず	原則として糖尿病の運動療法を行う	普通勤務	普通	可	糖尿病食を基本とし、血糖コントロールに努める 降圧治療 脂質管理 禁煙
第2期 (早期腎症期)	普通生活	25~30	20% エネルギー以下 ^{注2)}	高血圧があれば 6g未満	制限せず	原則として糖尿病の運動療法を行う	普通勤務	普通	慎重な管理を要する	糖尿病食を基本とし、血糖コントロールに努める 降圧治療 脂質管理 禁煙 たんぱく質の過剰摂取は好ましくない
第3期 (顕性腎症期)	普通生活	25~30	0.8~1.0 ^{注3)}	6g未満	制限せず (高カリウム血症があれば <2.0)	原則として運動可ただし病態によりその程度を調節する 過激な運動は避ける	普通勤務	普通	推奨しない	適切な血糖コントロール 降圧治療 脂質管理 禁煙 たんぱく質制限食
第4期 (腎不全期)	疲労を感じない程度 の生活	25~35	0.6~0.8	6g未満	<1.5	体力を維持する程度の運動は可	原則として軽勤務 疲労を感じない範囲の 座業を主とする 残業、夜勤はさける	疲労を感じない程度 の軽い家事	推奨しない	適切な血糖コントロール 降圧治療 脂質管理 禁煙 たんぱく質制限食 貧血治療
第5期 (透析療法期)	軽度制限 疲労の残らない範囲 の生活	血液透析 (HD) ^{注4)} : 30~35 腹膜透析 (PD) ^{注4)} : 30~35	0.9~1.2	6g未満	<2.0	原則として軽運動 過激な運動は不可	原則として軽勤務 超過勤務、残業は時に制限	普通に可 疲労の残らない程度にする	推奨しない	適切な血糖コントロール 降圧治療、脂質管理、禁煙、透析療法または腎移植 水分制限 (血液透析の場合、最大透析間隔日の体重増加を6%未満とする)

注1) 尿蛋白質、高血圧、大血管症の程度により運動量を慎重に決定する。ただし、増殖網膜症を併発した症例では、腎症の病期にかかわらず激しい運動は避ける。

注2) 一般的な糖尿病の食事基準に従う。

注3) GFR<45では第4期の食事内容の変更も考慮する。

注4) 血糖および体重コントロールを目的として25~30kcal/kg体重/日までの制限も考慮する。

(文献8)

表5-9 透析導入基準

I. 腎機能	
血清クレアチニン(mg/dL) [クレアチニンクリアランス(mL/min)]	点数
8以上 (10未満)	30
5~8未満 (10~20未満)	20
3~5未満 (20~30未満)	10

II. 臨床症状	
程度	点数
高度	30
中等度	20
軽度	10

III. 日常生活障害度	
程度	点数
高度	30
中等度	20
軽度	10

保存的治療では、改善できない慢性腎機能障害、臨床症状、日常生活能の障害を呈し、以下のI~III項目の合計数が原則として60点以上になった時に長期透析療法への導入適応とする。

I. 腎機能

II. 臨床症状

1. 体液貯留 (全身性浮腫、高度の低蛋白血症、肺水腫)
2. 体液異常 (管理不能の電解質・酸塩基平衡異常)
3. 消化器症状 (悪心、嘔吐、食思不振、下痢など)
4. 循環器症状 (重篤な高血圧、心不全、心包炎)
5. 神経症状 (中枢・末梢神経障害、精神障害)
6. 血液異常 (高度の貧血症状、出血傾向)
7. 視力障害 (尿毒症性網膜症、糖尿病網膜症)

これら1~7小項目のうち3項目以上のものを高度 (30点)、2項目を中等度 (20点)、1項目を軽度 (10点) とする。

III. 日常生活障害度

尿毒症症状のため起床できないものを高度 (30点)、日常生活が著しく制限されるものを中等度 (20点)、通勤、通学あるいは家庭内労働が困難となった場合を軽度 (10点) とする。

ただし、年少者 (10歳以下)、高齢者 (65歳以上) あるいは高度な全身性血管障害を合併する場合、全身状態が著しく障害された場合などはそれぞれ10点加算すること。

(日本腎臓病学会による、1995)

表5-10 主な透析方法とその特徴

HF(血液濾過)	1) 血液から水と溶質を濾過してその濾過液分を補充液として注入する 2) 除水効果に優れ糖尿病腎症に伴う浮腫や溢水の改善に用いる
HD(血液透析)	1) 血液から溶質を透析する 2) 尿毒症性物質の除去に優れ腎不全の維持透析に用いる
CAPD(持続的腹膜灌流)	1) 腹腔内に透析液を注入して腹膜からの水と溶質除去を行う 2) 患者自身が行うことができ、清潔操作の可能な自立心がある患者に適している 3) 腹膜炎の発生、腹膜硬化による透析効率の低下が問題である

図5-14 ポリオール代謝

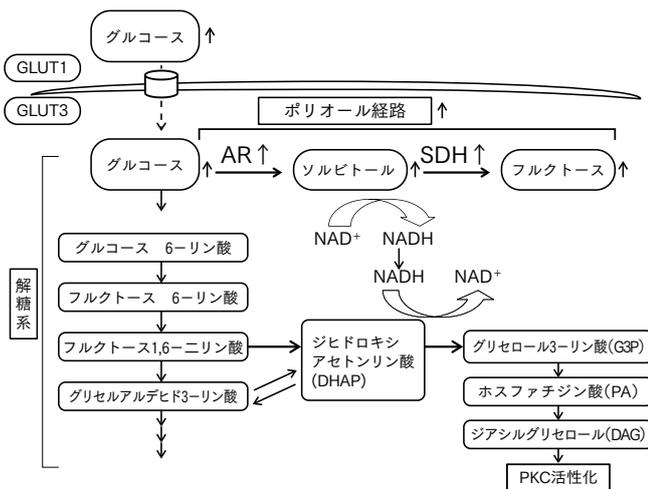


表5-11 糖尿病神経障害の分類と兆候

糖尿病多発神経障害 (DPN : Diabetic polyneuropathy)	
多発神経障害	自発痛、異常知覚、脱力、腱反射の低下・消失 (表5-12)
自律神経障害	→表5-14 参照
単神経障害	
脳神経障害	動眼神経麻痺、顔面神経麻痺、外転神経麻痺
体幹・四肢の神経麻痺	尺骨神経麻痺、腓骨神経麻痺
糖尿病筋萎縮症	大腿四頭筋、腸腰筋、内転筋群の筋力低下・萎縮・筋痛

表5-12 糖尿病多発神経障害の簡易診断

必要条件：以下の2項目を満たす。

1. 糖尿病が存在する。
2. 糖尿病神経障害以外の末梢神経障害を否定しうる。

条件項目：以下の3項目のうち2項目以上を満たす場合を

“神経障害あり” とする。

1. 糖尿病性多発神経障害に基づくと思われる自覚症状。
2. 両側アキレス腱反射の低下あるいは消失。
3. 両側内踝振動覚低下。

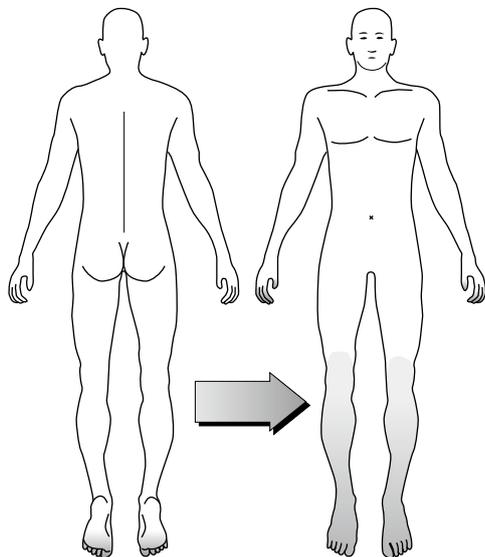
(文献11)

表5-13 糖尿病多発神経障害の臨床的病期分類

病 期	簡易診断基準		条件項目	感覚障害	自律神経障害	運動障害	備考1	備考2
	自覚症状	アキレス腱反射 低下・消失と 振動覚低下		表在感覚 低下	起立性低血圧 発汗異常・ 頑固な便秘・ 下痢のいずれか	下肢の 筋力低下・ 筋萎縮の いずれか	QOLの 障害	鑑別診断 基準
I 前駆症状 (神経障害なし)	なし~1つあり			なし	なし	なし	なし	満たさない
II 無症状期	なし	あり		なし	なし	なし	なし	
III 症候期 前期	あり	あり		あり	なし	なし	なし~軽度	満たす
IV 症候期 中期	あり	あり		あり	あり	なし	軽度~中程度	
V 症候期 後期	あり	あり		あり	あり	あり	高度	

(文献11)

図5-15 糖尿病多発神経障害の好発部位と症状の広がり方



慢性的高血糖状態の持続に起因して生じる神経機能の障害は、太く長い神経線維から順次侵されるため、左右対称性に足先から感覚異常が始まり、次第に上昇する。

早期(急性期)

早期(急性期)には神経刺激症状が前面に出る。ピリピリ、ヒリヒリ、ジンジン、チクチク、ビリビリ、チカチカなどの訴えは、千差万別である。蟻走感、穿刺痛、灼熱感、電撃痛を訴える場合もあり、いわゆる Painful neuropathyでは衣類が触れても激痛が起こることがあり、しばしばうつ状態に陥る。

慢性期

慢性期になると軸索変性、節性脱髄による症状となり、足が重く鉛の靴を履いた感じから、次第に感覚鈍磨、知覚の脱失を生じ、発汗障害を合併すると傷が生じ易く壊疽に対する注意が必要である。

表5-14 糖尿病自律神経障害と臓器や全身への影響

循環器系	起立性低血圧 無痛性狭心症、心筋梗塞 心拍変動障害 血圧日内変動障害 血管交感神経障害	QOLの低下、失神、網膜症や腎症の進展 心不全、突然死 安静時頻脈、不整脈、突然死 夜間高血圧、心臓肥大、腎障害 インスリン浮腫、中膜石灰化、 神経性骨関節障害 (Charcot関節)
皮膚血流障害		動静脈吻合、静脈怒脹
消化器系	食道・胃アトニー 胆嚢アトニー 糖尿病性下痢 肛門アトニー、便秘	障下障害、血糖コントロール悪化、低血糖 胆石症 QOLの低下、起立性低血圧 便失禁、QOLの低下
泌尿・生殖器系	弛緩性膀胱 勃起障害、逆行性射精	尿路感染症、腎障害、尿失禁 QOLの低下、うつ状態、不妊
その他	無自覚低血糖 発汗低下 瞳孔障害	血糖コントロール悪化、事故、突然死 易感染性、皮膚/足病変、壊疽 縮瞳、視力障害

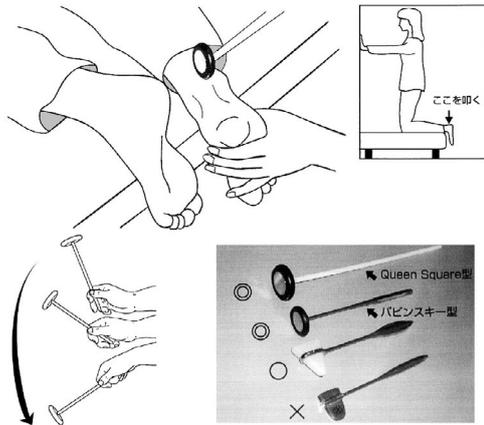
(文献10)

表5-15 糖尿病多発神経障害の診断的検査

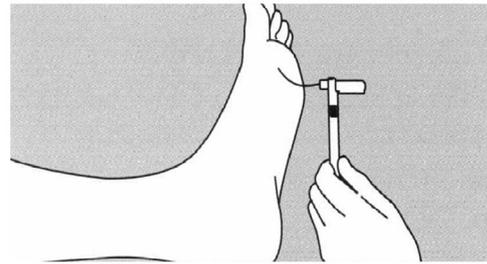
感覚運動神経障害	アキレス腱反射、膝蓋腱反射、振動覚 温・痛・触覚 (モノフィラメント、アルゲジオメーター、竹串) 神経伝導検査 (神経伝導速度、振幅、F波最小潜時)
自律神経障害	心血管系: 安静時心電図 _{R-R} 間隔変動係数、深呼吸負荷時心拍変動、 心電図QT時間、起立試験、バルサルバ検査、 123I-MIBG心筋シンチ 消化器系: 胃排出機能検査、胃電図検査、胃・小腸内庄測定検査 泌尿器系: 腹部超音波検査 (残尿量の測定)、尿流動態検査 生殖器系: 勃起機能検査 (夜間陰茎膨張度検査) 発汗機能検査 瞳孔機能検査

(文献5)

図5-16 a アキレス腱反射検査の手技



b モノフィラメントによる圧力知覚検査



細長い繊維で足の裏を押し、触覚や圧覚を調べる検査
(竹串でも代用可)

1. 患者さんに膝立位をとってもらい、背筋を伸ばして、手を壁に付けて肘を伸ばしてもらおう。
2. 足首がリラックスしていることを確認し、足の裏を手で軽く押しアキレス腱を伸ばす。
3. ハンマーでアキレス腱の中央部で叩打し反応をみる。
ハンマーはQueen Square型やその亜型であるバビンスキー型のように、打腿部が重い物を選び、手首のスナップをかきかせて軽く振り下ろす。

(文献5)

図5-17 単神経障害の好発部位

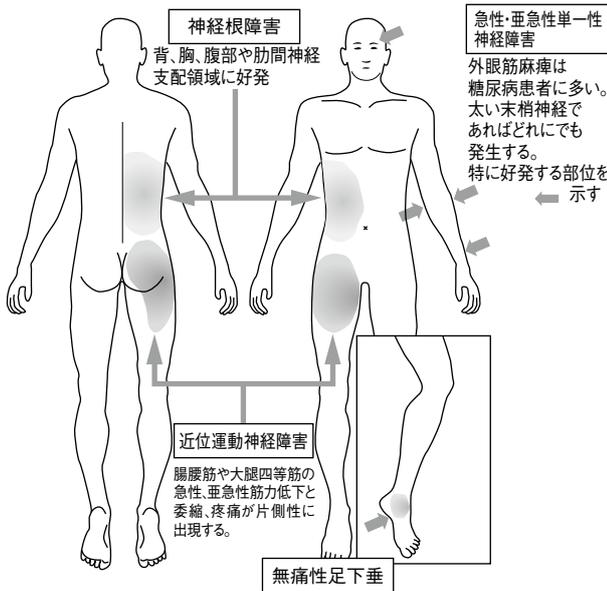


表5-16 糖尿病神経障害の治療と患者管理

1. 血糖コントロール
2. 生活習慣の改善 (禁酒、禁煙)
3. 薬物療法
 - 1) 抗うつ薬: SNRI (サインバルタ)、三環系 (トフラニール、トリプタノール)
 - 2) 抗痙攣薬 (リリカ、テグレトール、ガバペン)
 - 3) 抗不整脈薬: メキシチール
 - 4) アルドース還元酵素阻害薬: キネダック
 - 5) 対症療法 (ビタミンB12、抗うつ薬、抗不安薬、鎮痛薬、循環改善薬など)
 - 6) 漢方薬 (牛車腎気丸など)
4. 精神的ケア
患者は絶え間無い痛み・しびれ感にさらされており、受容・理解・精神的支援を必要とする。
また、「うつ」傾向がある場合症状を感じやすくなるといわれている。
5. 患者教育
 - 1) 生活習慣の改善 (禁酒、禁煙)
 - 2) フットケアの指導
 - 3) 起立性低血圧の注意
 - 4) 無痛性心筋虚血の注意
 - 5) 突然死への注意 (家族や周囲の支援者への注意も含めて)

6. 糖尿病大血管症など

表6-1 日本人糖尿病患者の寿命

	1971~1980		1981~1990		1991~2000		2001~2010	
	男(歳)	女(歳)	男(歳)	女(歳)	男(歳)	女(歳)	男(歳)	女(歳)
日本人平均寿命	73.4	78.8	75.9	81.9	77.6	84.6	79.6	86.3
糖尿病患者平均寿命	63.1	64.9	66.5	68.4	68.0	71.6	71.4	75.1
年齢差	-10.3	-13.9	-9.4	-13.5	-9.6	-13.0	-8.2	-11.2

(文献：中村二郎ほか：-糖尿病の死因に関する委員会報告-。糖尿病,59:667-684,2016)

表6-2 糖尿病患者における大血管障害の発生頻度

		虚血性心疾患	脳血管障害
		JDCS (2005年解析)	糖尿病
久山町研究 (1988-1999)	糖尿病	5.0	6.5
	非糖尿病	1.6	1.9~2.3
UKPDS (英国)	糖尿病(通常治療群)	17.4	5.6
	糖尿病(強化治療群)	14.7	5.7

数字は1000人年当たりのイベント発症数

(文献2)

図6-2 境界型の時期から動脈硬化は始まっている

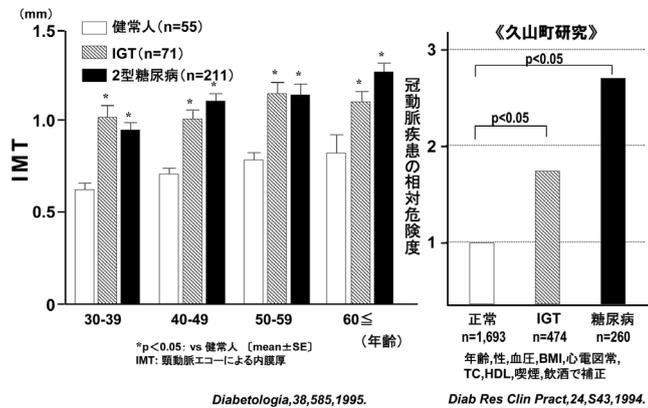
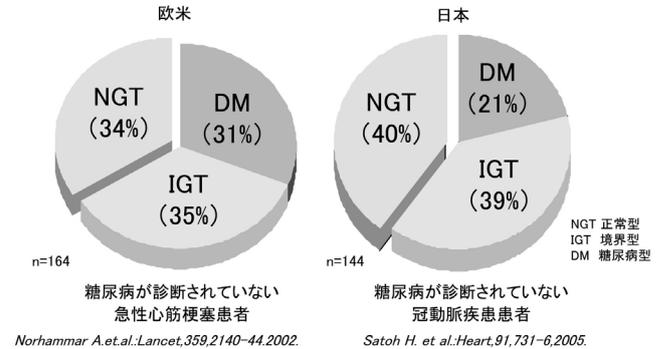


図6-1 糖負荷試験(75gOGTT)後の耐糖能異常 発現頻度



(文献4、5)

表6-3 メタボリックシンドロームへの臨床診断の推移

項目	WHO (1998)	CEP ATP III (2001)	IDF (2005)	NCEP ATP III (2005)	日本 (2005)
インスリン抵抗性	IGT, IFG, 2型糖尿病, またはインスリン感受性低下と以下の2項目以上	なし。ただし下記5項目のうちいずれか	なし	なし。ただし下記5項目のうちいずれか	なし
体重	ウエストとヒップ比: 男性>0.90 女性>0.85 arld/or BMI>30kg/m ²	腹囲: 男性≥102cm 女性≥88cm	腹囲の上昇(民族によって異なる) アジア人の場合 男性≥90cm 女性≥80cm 下記の2項目を加える	腹囲: 男性≥102cm 女性≥88cm	腹囲: 男性≥85cm 女性≥90cm 加えて下記の2項目以上
脂質	TG≥150mg/dL and/or HDL-C 男性<35mg/dL 女性<39mg/dL	TG≥150mg/dL または治療中 HDL-C: 男性<40mg/dL 女性<50mg/dL または治療中	TG≥150mg/dL または治療中 HDL-C: 男性<40mg/dL 女性<50mg/dL または治療中	TG≥150mg/dL または治療中 HDL-C: 男性<40mg/dL 女性<50mg/dL または治療中	TG≥150mg/dL または HDL-C<40mg/dL または治療中
血圧値	≥140/90mmHg	≥140/90mmHg 高血圧既往があつて高血圧治療中	≥130/85mmHg または高血圧治療中	≥130/85mmHg 高血圧既往があつて高血圧治療中	≥130/85mmHg または治療中
血糖値	IGT, IFG, 2型糖尿病	>110mg/dL (糖尿病や高血糖で治療を含む)	≥110mg/dL (糖尿病を含む)	>100mg/dL (糖尿病や高血糖で治療を含む)	≥110mg/dL (糖尿病治療中を含む)
その他	微量アルブミン尿				

NCEP ATP III : The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III, IDF : International Diabetes Federation

(文献5)

表6-4 標準的腹囲測定法と測定時の注意点

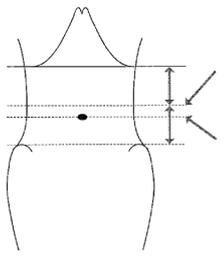
	【測定部位】 ①臍位：A ②過剰な脂肪蓄積で腹部が膨隆下垂し臍が正常位にない症例では、肋骨弓下縁と前腸骨稜線の中点B
	【姿勢・呼吸】 ①両足を揃えた立位で、緊張せずに腕を両側に下げる ②腹壁の緊張を取る ③軽い呼気の終期に計測 【計測時の注意点】 ①非伸縮性の布製のメジャーを使用 ②0.1cm単位で計測 ③腹囲の前後が水平になるように計測 ④メジャーが腹部にくい込まないように注意 ⑤食事による測定誤差を避けるため空腹時に計測

図6-6 上半身肥満/下半身肥満と内臓脂肪型肥満/皮下脂肪型肥満の関係

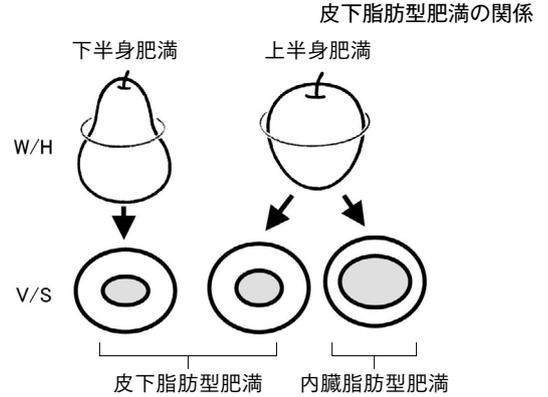
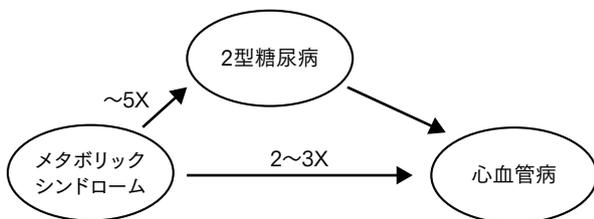
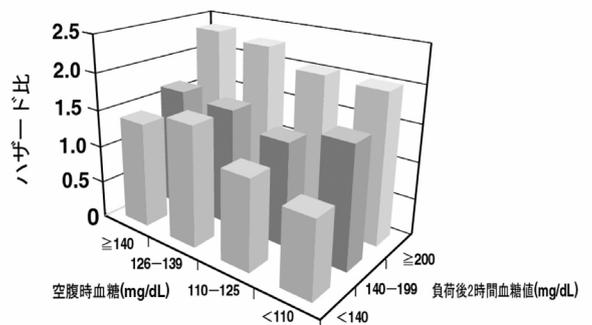


図6-3 メタボリックシンドローム、2型糖尿病、心血管病との関係



メタボリックシンドロームは世界的に激増している2型糖尿病と心血管病の強力な危険因子である。
2005年 国際糖尿病連合

図6-7 DECODE Studyでの空腹時および負荷後血糖2値時間値と全死亡に対するハザード比



The DECODE study group: Lancet 1999; 354: 617-62

(文献8)

図6-4 メタボリックシンドロームの成因

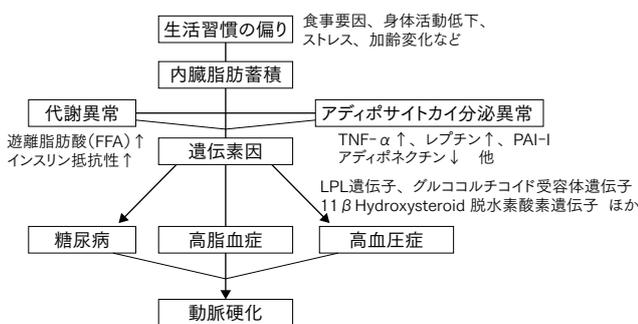
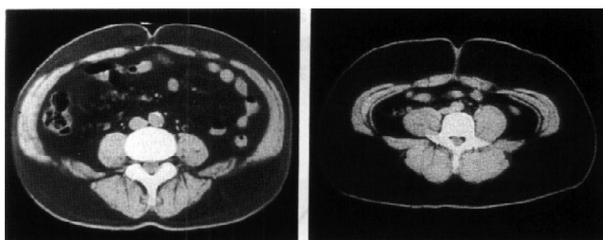


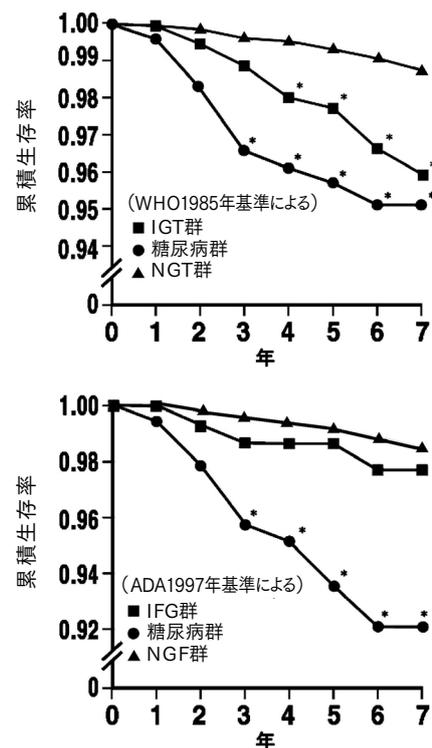
図6-5 内臓脂肪型肥満と皮下脂肪型肥満の臍部CT像



内臓脂肪型肥満

皮下脂肪型肥満

図6-8 Funagata StudyにおけるIGT/IFGと心血管系疾患累積生存率



(文献9)

図6-9 食後高血糖と心血管イベントの関係

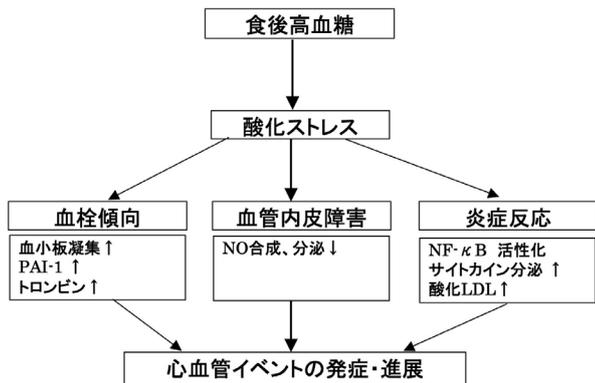
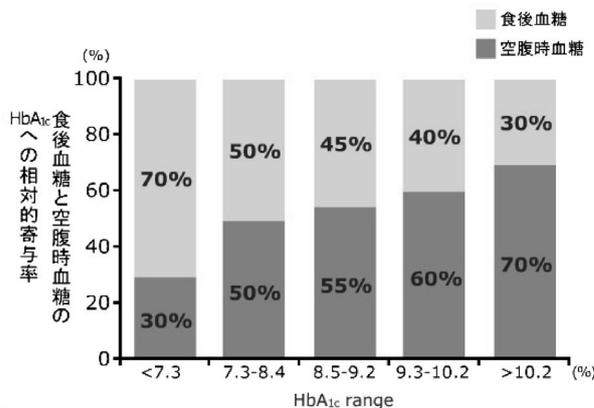
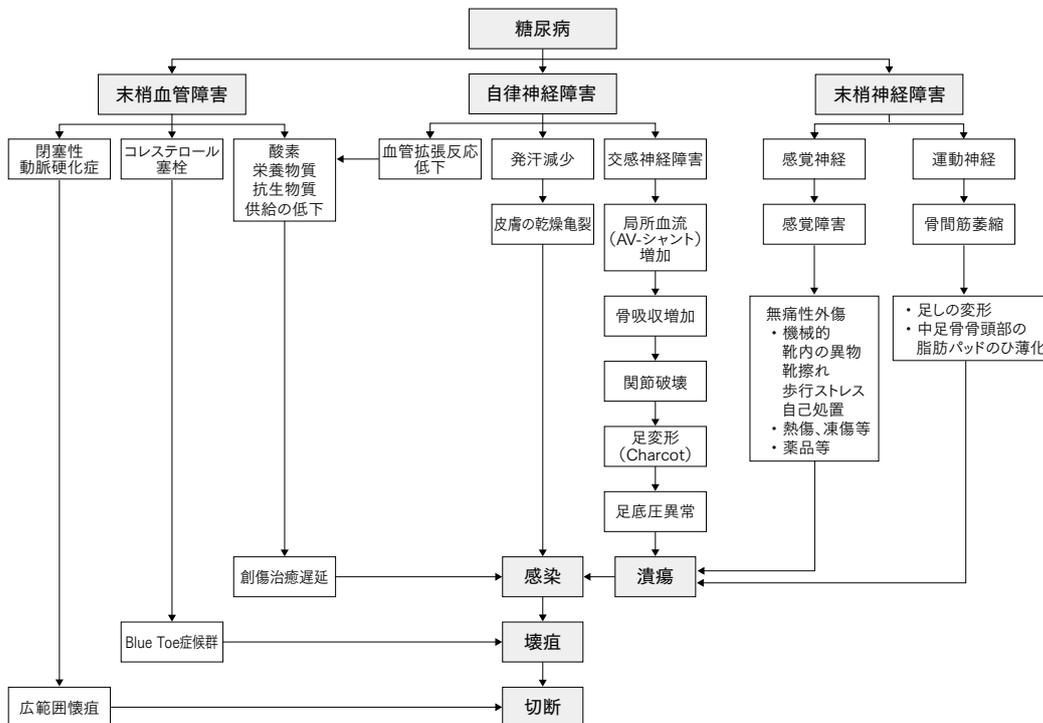


図6-10 HbA1cに対する空腹時血糖と食後血糖の寄与率



(文献10より)

図6-11 糖尿病性足病変（潰瘍・壊疽）の発生機序



(文献12)

表6-6 足の神経障害の主な症状

- ①血流は良好でふれると温かい
- ②視診上皮膚の栄養状態は良好
- ③足背の静脈の怒張、足背動脈はよくふれる
- ④皮膚知覚の低下、振動覚、趾の位置覚の低下
- ⑤アキレス腱反射の消失
- ⑥皮膚乾燥（発汗減少）、
足底皮膚角質の肥厚・ひび割れ
- ⑦胼胝（たこ）の形成
- ⑧足の変形

表6-7 足の末梢血管障害の主な症状

- ①触診による皮膚温の低下・乾燥
- ②皮膚・皮膚組織の萎縮好
- ③足背の毛の脱落、爪の肥厚
(白癬菌の感染を合併することも少なくない)
- ④足の動脈の拍動の低下・消失
- ⑤下肢挙上(45°、1~2分)による蒼白
下垂時の充血までの時間の遅れ

図6-12 壊疽の例



足趾変形でハンマートゥとなり、靴ずれが原因で足壊疽となる。足趾は皮膚組織が乏しいため、小外傷で容易に壊疽に至る。

(文献13)

図6-13 壊疽の好発部位



(文献14)

図6-14 足底のアーチ

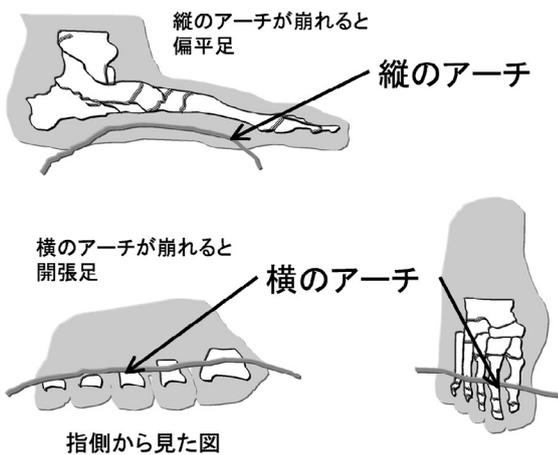


表6-8 足潰瘍の診療

1. 診察

- (1)潰瘍の位置（趾間、踵の後部、健常足もよく診る）
- (2)潰瘍の面積、深さ、外観、臭い、蜂窩織炎、リンパ管炎合併の有無とその範囲
- (3)神経障害、血管障害、足変形、歩行障害（靴）、関節可動域の評価
- (4)単純X線写真撮影（異物、骨髓炎、ガス像、シャルコー関節の有無等）
- (5)壊死組織の除去とゾンデで潰瘍の範囲、深さを評価

2. 細菌培養

潰瘍底より検体採取（嫌気培養も施行）

3. 局所処置

- (1)積極的に外科的デブリドマン施行
- (2)感染制御、創部保護、Wet Dressing

4. 血糖コントロール

5. 抗生物質投与

広域抗菌スペクトルの抗生物質より開始

6. 免荷処置

ベッド上安静や特殊装具（パッド、特殊中敷き、特殊靴、トータルコンタクトキャスト、ウォーキングブレース等）

7. 血流改善処置（必要時）

薬物療法
血行再建術

8. 移植術（必要時）

9. リハビリテーション

- (1)フットケア教育
- (2)靴、中敷き等の調整、作製や指導
- (3)歩行訓練

(文献5)

表6-9 末梢動脈疾患（PAD）のFontaine分類

I度	冷感、しびれ感
II度	間歇性跛行
III度	安静時疼痛（特に夜間） ↓外科的治療を考慮
IV度	虚血性潰瘍、壊疽

(文献5)

表6-10 足の変形

足の変形	変形する部位	潰瘍形成部位
槌状趾(Hammer Toe)	PIP関節の屈曲、MP、DIP関節の伸展	PIP関節背側部
Claw Toe	IP関節の屈曲変形	IP関節背側部や趾尖部
凹足、甲高(Pes Cavus)	土踏まずの彎曲が増し、足の甲は高くなる。 中足骨頭部は突出する。	中足骨頭部
Charcot関節	船底形足変形、扁平外反など	足底部
強剛母趾	第1MP関節の変形性関節症で可動域制限が生じる	第1趾
外反母趾	第1MP関節内側部	
内反母趾	第1MP関節外側部	
扁平足	足の縦アーチの消失	
開張足	足の横アーチの消失	足裏前部
爪変形	爪白癬などで爪が肥厚	爪周囲や爪下部

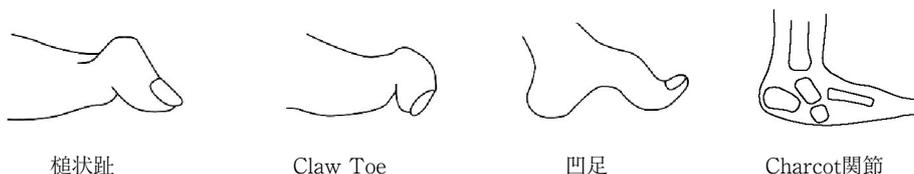


図6-15 代表的な皮膚科的病変

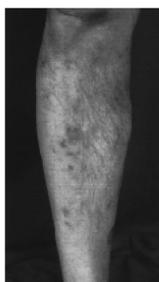
南江堂 プラクティカル内科シリーズ6 糖尿病 岩本安彦編より



1. 糖尿病浮腫性硬化症
項部、上背部、肩の限局性皮膚硬化であり、項部はコブ状に隆起してみられる。圧迫しても指圧痕を残さない。



2. 糖尿病水疱
外踝に生じた緊満性水疱。軽度の外的刺激を契機として紅潮を伴わずに突如生じることを特徴とする。



3. 前脛骨部色素斑
下脛脛骨部に多発した小円形褐色萎縮斑。初期は小型の紅斑、小水疱、紫斑として認められる。



4. 糖尿病リポイド類壊死症
下脛伸側の不規則境界明瞭な橙黄色萎縮局面。表面は平滑で光沢を有し、中央は硬化して毛細血管拡張を伴う。

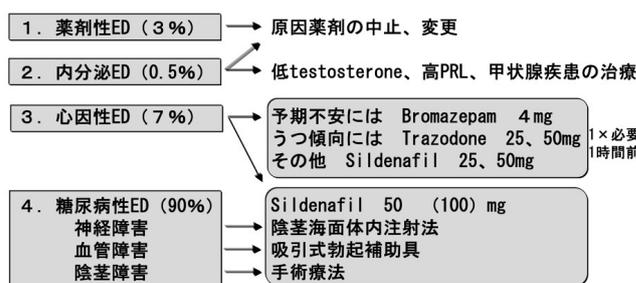
これらの病変は細小血管症を基盤に発症するといわれている。(文献13)

表6-11 糖尿病による皮膚病変

1. 直接デルマトローム	
①糖代謝障害	透明細胞汗管腫
②結合組織代謝障害	糖尿病浮腫性硬化症 デュプトレン拘縮 後天性反応性穿孔性膠原線維症
③脂質代謝障害	糖尿病性黄色腫
④血管障害	前脛骨部色素斑 糖尿病性リポイド類壊死症 汎発性環状肉芽腫 糖尿病性足病変
2. 間接デルマトローム	
①皮膚細菌感染症	
②皮膚真菌感染症	
③皮膚掻痒症	

(文献5)

図6-16 糖尿病患者における勃起不全 (ED) の治療法



(文献5)

表6-12 原発性骨粗鬆症の診断基準 (2012年度改訂版)

低骨量をきたす骨粗鬆症以外の疾患または続発性骨粗鬆症を認めず、骨評価の結果が下記の条件を満たす場合、原発性骨粗鬆症と診断する。

1. 脆弱性骨折^(注1)あり

- 1. 椎体骨折^(注2)または大腿骨近位部骨折あり
- 2. その他の脆弱性骨折^(注3)があり、骨密度^(注4)がYAMの80%未満

2. 脆弱性骨折なし

骨密度^(注4)がYAMの70%以下または-2.5SD以下

YAM：若年成人平均値（腰椎では20～44歳、大腿骨近位部では20～29歳）

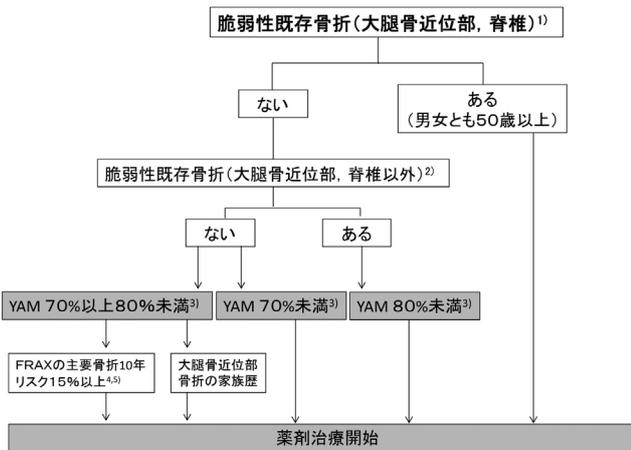
- 注1 軽微な外力によって発生した非外傷性骨折。軽微な外力とは、立った姿勢からの転倒か、それ以下の外力をさす。
- 注2 形態椎体骨折のうち、3分の2は無症候性であることに留意するとともに、鑑別診断の観点からも脊椎X線像を確認することが望ましい。
- 注3 その他の脆弱性骨折：軽微な外力によって発生した非外傷性骨折で、骨折部位は肋骨、骨盤（恥骨、坐骨、仙骨を含む）、上腕骨近位部、橈骨遠位端、下腿骨。
- 注4 骨密度は原則として腰椎または大腿骨近位部骨密度とする。また、複数部位で測定した場合にはより低い%値またはSD値を採用することとする。腰椎においてはL1～L4またはL2～L4を基準値とする。ただし、高齢者において、脊椎変形などのために腰椎骨密度の測定が困難な場合には大腿骨近位部骨密度とする。大腿骨近位部骨密度にはtotal hip (totalproximal femur)を用いる。これらの測定が困難な場合は橈骨、第二中手骨の骨密度とするが、この場合は%のみ使用する。

付記

骨量減少（骨減少）[lowbone mass (osteopenia)]：骨密度が-2.5SDより大きく-1.0SD未満の場合を骨量減少とする。

(文献15)

図6-17 脆弱性骨折予防のための薬物療養開始基準

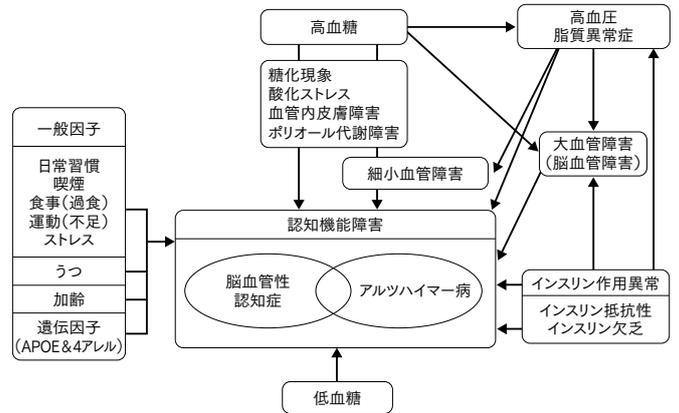


脆弱性骨折予防のための薬剤治療開始基準

- 1) 女性では閉経以降、男性では50歳以降に軽微な外力で生じた、大腿骨近位部骨折または椎体骨折をさす。
 - 2) 女性では閉経以降、男性では50歳以降に軽微な外力で生じた、前腕骨遠位端骨折、上腕骨近位部骨折、骨盤骨折、下腿骨折または肋骨骨折をさす。
 - 3) 測定部位によってはTスコアの併記が検討されている。
 - 4) 75歳未満で適応する。また、50歳代を中心とする世代においては、より低いカットオフ値を用いた場合でも、現行の診断基準に基づいて薬剤治療が推奨される集団を部分的にしかカバーできないなどの限界も明らかになっている。
 - 5) この薬物治療開始基準は原発性骨粗鬆症に関するものであるため、FRAX®の項目のうち糖質コルチコイド、関節リウマチ、続発性骨粗鬆症にあてはまる者には適用されない。すなわち、これらの項目がすべて「なし」である症例に限って適用される。
- 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会：骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2011年版。ライフサイエンス出版。(2011)

(文献16)

図6-18 糖尿病における認知機能障害の要因



(文献17)

表6-13 糖尿病と主な癌リスクに関する癌種別の国内外からのメタアナリシスとわが国におけるプール解析

癌 腫	メタアナリシス 相対リスク (95%信頼区間)	わが国のプール解析 相対リスク (95%信頼区間)
胃 癌	1.19 (1.08-1.31)	1.06 (0.91-1.22)
大腸癌	1.3 (1.2-1.4)	1.40 (1.19-1.64)
肝臓癌	2.5 (1.8-2.9)	1.97 (1.65-2.36)
膵臓癌	1.82 (1.66-1.89)	1.85 (1.46-2.34)
乳 癌	1.20 (1.12-1.28)	1.03 (0.69-1.56)
子宮内膜癌	2.10 (1.75-2.53)	1.84 (0.90-3.76)
前立腺癌	0.84 (0.76-0.93)	0.96 (0.64-1.43)
膀胱癌	1.24 (1.08-1.42)	1.28 (0.89-1.86)

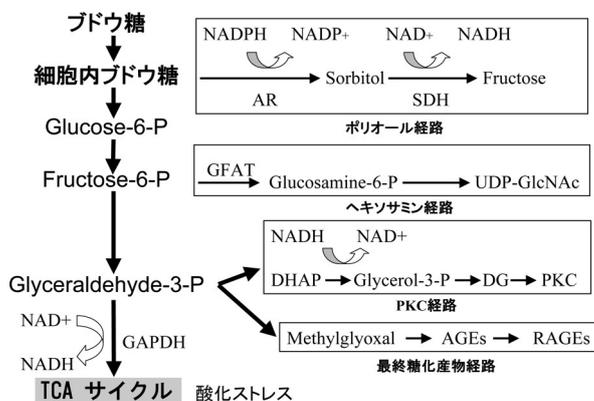
(文献19)

表6-14 糖尿病と癌に関する日本糖尿病学会と日本癌学会による医師・医療者への提言

- 一般に、糖尿病（主に2型糖尿病）は大腸癌、肝臓癌、膵臓癌、乳癌、子宮内膜癌、膀胱癌などのリスク増加と関連がある一方で、前立腺癌リスク減少に関連していると報告されている。日本人に限ると、現時点では糖尿病は大腸癌、肝臓癌、膵臓癌のリスク増加と関連がある。他の癌種については、関連がない。もしくは一定した結論が得られていない。
- 加齢、肥満、不適切な食事や運動不足などの共通する危険因子が存在するため、糖尿病が癌罹患リスクと関連しているのかもしれない。
- 糖尿病により癌罹患リスクが高まる機序として高インスリン血症、高血糖、炎症などの関与が示唆されている。
- 健康的な食事、運動、体重コントロール、禁煙、節酒は2型糖尿病および癌の罹患リスクを減少するため推奨すべきである。
- 不適切な食事、運動不足、喫煙、過剰飲酒は癌罹患の危険因子であることから、糖尿病患者における食事療法、運動療法、禁煙、節酒は癌リスク減少につながる可能性がある。
- 糖尿病患者は、性別・年齢に応じて適切に科学的に根拠のある癌のスクリーニングを受診するよう推奨される。糖尿病患者で肝炎ウイルス陽性の場合には、肝臓癌のスクリーニングを受診するように推奨される。
- 特定の糖尿病治療薬が癌罹患リスクに影響を及ぼすか否かについての現時点でのエビデンスは限定的であり、治療法の選択に関しては、添付文書などに示されている使用上の注意に従ったうえで、良好な血糖コントロールによるベネフィットを優先した治療が望ましい。

(文献19)

図6-19 ブドウ糖からの細胞内代謝異常



(文献5)

7. 小児糖尿病

表7-1 わが国各地方自治体における学校検尿・糖尿病検診による小児2型糖尿病発見率

自治体 (報告年)	全体の発見率 (/100,000/年)	発見率: 小学校/中学校 (/100,000/年)
東京 (1974~2010)	2.62	0.81/6.35
横浜 (1982~2001)	3.19	1.50/6.65
新潟 (1982~2003)	3.57	1.7~2.8/6.0~13.4
福岡 (1989~1998)	2.77	1.62/5.05

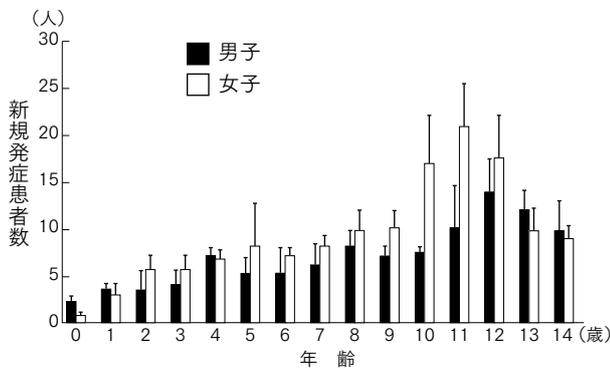
(文献7)

表7-2 脱水症 (等張性) の程度と症状

程 度	体重減少率		症 状
	乳 児	年長児	
軽 度	5%	3%	turgor低下(+), 粘膜乾燥(+), 尿量減少(+), ややうとうとする
中等度	10%	6%	上記(+)が(+)となる, 脱力感(+), 眠りがちまたは興奮気味, 脈性不良, 大泉門・眼球陥没(+)
高 度	15%	9%	上記(+), (+)がさらに高度となる, 昏睡状態, けいれん, 血圧低下, 脈を触れない, チアノーゼ出現

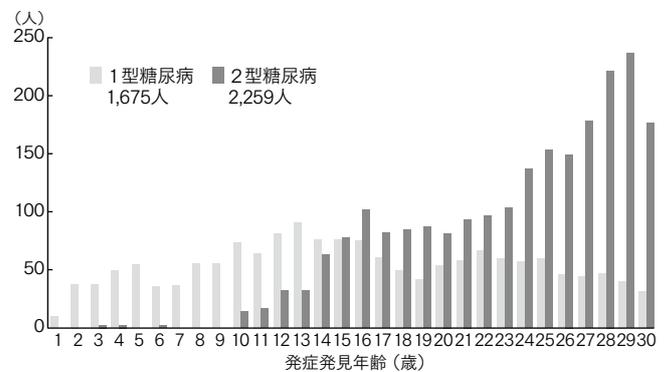
(文献8)

図7-1 わが国の小児1型糖尿病の発症年齢 (0~14歳) 日本糖尿病学会研究



(文献4)

図7-2 日本人30歳未満発症糖尿病患者の病型別にみた患者数



(東京女子医科大学糖尿病センターヤンググループ, 2003年末まで)

(文献6)

表7-3 推定エネルギー必要量 (kcal/日)

性 別	男 性			女 性		
	I	II	III	I	II	III
身体活動レベル ¹						
0~5(月)	-	550	-	-	500	-
6~8(月)	-	650	-	-	600	-
9~11(月)	-	700	-	-	650	-
1~2(歳)	-	950	-	-	900	-
3~5(歳)	-	1,300	-	-	1,250	-
6~7(歳)	1,350	1,550	1,750	1,250	1,450	1,650
8~9(歳)	1,600	1,850	2,100	1,500	1,700	1,900
10~11(歳)	1,950	2,250	2,500	1,850	2,100	2,350
12~14(歳)	2,300	2,600	2,900	2,150	2,400	2,700
15~17(歳)	2,500	2,800	3,150	2,050	2,300	2,550
18~29(歳)	2,300	2,650	3,050	1,700	2,000	2,300
30~49(歳)	2,300	2,700	3,050	1,750	2,050	2,350
50~64(歳)	2,200	2,600	2,950	1,650	1,950	2,250
65~74(歳)	2,050	2,400	2,750	1,550	1,850	2,100
75以上(歳) ²	1,800	2,100	-	1,400	1,650	-
妊婦(付加量) ³	/					
初期				+50	+50	+50
中期				+250	+250	+250
後期				+450	+450	+450
授乳婦(付加量)	/			+350	+350	+350

(文献9)

表7-4 小児思春期糖尿病の血糖コントロールの目標値

コントロールの水準	理想 (非糖尿病)	適切	不適切 (介入提案)	ハイリスク (介入必要)
臨床的評価				
高血糖	高血糖なし	無症状	多飲、多尿、夜尿	視力障害、体重増加不良、成長不良、思春期遅延、不登校、皮膚または陰部感染、血管合併症の所見
低血糖	低血糖なし	重度低血糖なし	重症低血糖あり (意識障害、痙攣)	
生化学的評価				
血糖自己測定値(mg/dL)				
朝食前・食前	65~100	90~145	>145	>162
食後	~126	90~180	180~250	>250
就寝時	80~100	120~180	<120 or 180~200	<80 or >200
夜間	65~100	<80~161	<75 or >162	<70 or >200
HbA1C (%)	<6.5	<7.5	7.5~9.0	>9.0

(文献10、11)

表7-5 食事指導のための具体的な留意点

1. 食事摂取量、食事時間、食事の速度について
 - 朝食をたべているか
 - 過食、大食があるか
 - 食事時間は不規則か
 - 夜食の習慣があるか
 - 食事の速度は？(早食いか)
 - コ食(孤食、個食、子食、固食、粉食、濃食、小食)はないか
2. 食事内容について
 - 米飯を中心に、汁物、主菜、副菜といった和食を食べているか
 - 三大栄養素のバランスはよいか
 - 偏食はあるか
 - 野菜を食べているか
 - マヨネーズが多くないか
 - 味付けが濃くないか
 - 外食が多いか
 - インスタント食品が多いか
3. 間食について
 - 間食の回数、時間、量はどうか
 - おやつや買い置きがあるか
 - 糖分を含む清涼飲料水をよく飲むか
 - 牛乳をたくさん飲むか

(文献12)

表7-7 低血糖の症状

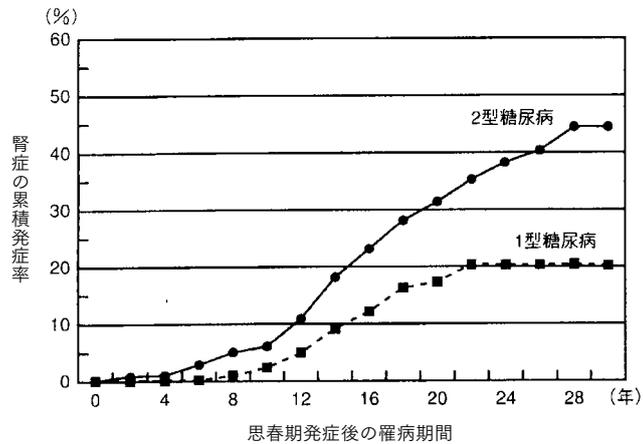
血糖値	症 状
(mg/dL) 40-50	(副交感神経反応期) 空腹感、悪心、あくび
35-40	(大脳機能減退期) あくび、だるい、無表情、会話の停滞、学習力減退
30-35	(交感神経反応期) 冷汗、頻脈、腹痛、振戦、顔面蒼白または紅潮
25-30	(低血糖昏睡前期) 奇異な行動、意識喪失
20-25	(低血糖昏睡期) けいれん、昏睡

表7-6 肥満小児にとって好ましい運動

種 類	<ul style="list-style-type: none"> • 重力方向へ大きな力がかからず、酸素を十分に取り入れることのできる有酸素運動(ウォーキング、軽いジョギング、水泳、ドッジボール、鬼ごっこ、自転車こぎ、体操) • 除脂肪体重を維持・増大するための軽いレジスタンス運動(腹筋、背筋、腕立て、スクワット、ダンベル体操など) • 子どもの嗜好にあったもの(ゲーム性)
強 度	• 主観的運動強度でややきつと感じる程度(心拍数で平均120~140bpm)の強さほんのり汗をかく程度でよい
時 間	• 脂質代謝亢進のため少なくとも1日20~30分、続けて行うのが望ましいが、できない場合は細切れでも構わない、100~200kcal程度の消費を目標に
頻 度	• 週最低2~3回、できれば毎日、運動の習慣化ができるように
期 間	• 2~3か月の継続が運動効果の発現の目安

(文献13)

図7-3 若年発症1型、2型糖尿病での腎症の累積発症率



(文献14)

表7-8 ISPADの提唱する小児、思春期の合併症のスクリーニング方法

	スクリーニング開始時期	スクリーニング方法	リスクファクター	治療
網膜症	10歳または思春期発来以降から毎年、それ以前の発症では罹病機関が2~5年以降、毎年	眼底写真あるいは散瞳による検眼鏡検査	高血糖、高血圧、脂質異常、BMI高値	血糖コントロール、レーザー治療
腎症	10歳または思春期発来以降から毎年、それ以前の発症では罹病機関が2~5年以降、毎年	尿中アルブミン/クレアチニン比、または早朝第一尿の尿中アルブミン濃度	高血圧、脂質異常、喫煙	血糖コントロール、ACE阻害剤、ARB、血圧管理
神経障害	不明	病歴、身体所見	高血糖、BMI高値	血糖コントロール
大血管症	10歳以上	5年ごとの脂質検査、血圧測定年1回	高血糖、高血圧、脂質異常、BMI高値、喫煙	血糖コントロール、血圧コントロール、スタチン薬の投与

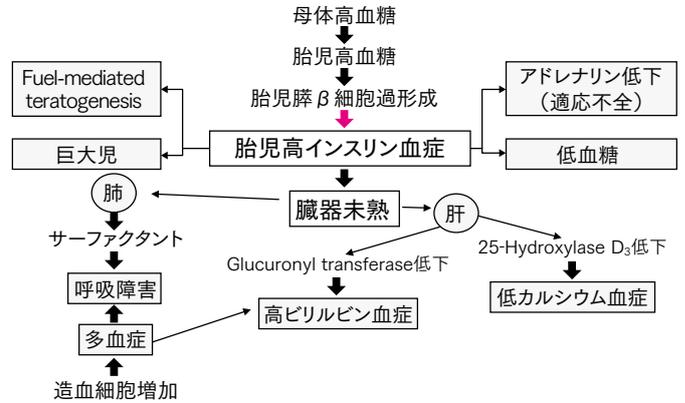
(文献15、16)

8. 糖尿病と妊娠

表8-1 糖代謝異常合併妊娠の母児合併症

1. 母体合併症
 - ①糖尿病合併症
 - 糖尿病網膜症の悪化
 - 糖尿病腎症の悪化
 - 糖尿病ケトアシドーシス
 - 低血糖（インスリン使用時）
 - ②産科的合併症
 - 流産
 - 早産
 - 妊娠高血圧症候群
 - 羊水過多症
 - 巨大児に基づく難産
2. 胎児・新生児合併症
 - ①周産期合併症
 - 形態異常
 - 巨大児
 - 巨大児に伴う難産による分娩時損傷
 - 胎児発育遅延
 - 胎児機能不全、胎児死亡
 - 新生児低血糖症
 - 新生児高ビリルビン血症
 - 新生児低カルシウム血症
 - 新生児呼吸窮迫症候群
 - 新生児多血症
 - 肥大型心筋症
 - ②成長期合併症
 - 糖尿病/耐糖能異常
 - 肥満

図8-1 PedersenによるHyperglycemia-Hyperinsulinism Theory



(文献3)

表8-4 妊娠中の血糖管理の目標値

空腹時血糖値	70~100mg/dL
食後2時間の血糖値	120mg/dL未満
HbA1c	6.2%未満
グリコアルブミン(GA)	15.8%未満

表8-2 妊娠の許可条件

血糖コントロール	HbA1c6.5%未満
網膜症	合併なし 良性網膜症（福田分類）に安定
腎症	腎症2期（微量アルブミン尿）まで

表8-5 妊娠中の推奨付加エネルギー量

	妊娠初期	妊娠中期	妊娠後期
日本人の食事摂取基準	50	250	450
産婦人科診療ガイドライン	200		

表8-3 妊娠前に変更・中止の必要な薬物

1. 経口血糖降下薬治療はインスリン治療に変更
2. FDAによる薬剤胎児危険度分類を参考にして、インスリン製剤を考慮（2015年6月30日以降、FDAは、新薬ならびに添付文書変更した薬剤は添付文書には妊娠への危険度などを掲載することとし、この分類を使用しないことをアナウンスした。添付文書をよく読んで、患者と相談して使用）
3. 降圧薬：アンジオテンシン変換酵素阻害薬（ACE1）とアンジオテンシンII受容体拮抗薬（ARB）は中止、変更
4. 脂質代謝改善薬：スタチン、フィブラートの中止

表8-6 妊娠中の体重増加の推奨値

非妊娠時体格区分 (BMI: Body Mass Index)		推奨体重増加量	妊娠中期から末期における1週間あたりの推奨体重増加量
BMI<18.5	低体重(やせ)	9~12kg	0.3~0.5kg/週
18.5≤BMI<25.0	ふつう	7~12kg	0.3~0.5kg/週
25≤BMI	肥満	個別対応*	個別対応*

※BMIが25.0をやや超える程度の場合は、おおよそ5kgを目安とし、著しく超える場合は、ほかのリスクなどを考慮しながら、臨床的な状況を踏まえて対応していく。

表8-7 糖代謝異常を認める妊婦から出生した児に認められた先天異常

臓器	先天異常	オッズ比
中枢神経系	神経管閉鎖障害** 小頭症 水頭症* 小眼球 耳介異常	3.48 (3.55~4.76)
心臓血管系	先天性心疾患** 内臓逆位	6.55 (5.89~7.29)
筋骨格系	下肢形成異常 関節拘縮 膝関節変形 肢欠損* 四肢異常 多指・合指症* 脊椎異常* 骨格異常	0.99 (0.84~1.18)
呼吸器系	後鼻孔閉鎖 肺低形成 肺嚢胞 横隔膜ヘルニア	NA
消化器系	口唇・口蓋裂* 食道閉鎖* 消化管閉鎖* 短腸 巨大結腸 腸回転異常 鎖肛 胆管異常 腹壁破裂	3.06 (2.20~4.25)
泌尿生殖器系	腎低形成 水腎症 尿道下裂* 膀胱外反	1.92 (1.64~2.45)
その他	染色体異常 結合双胎 先天腫瘍	

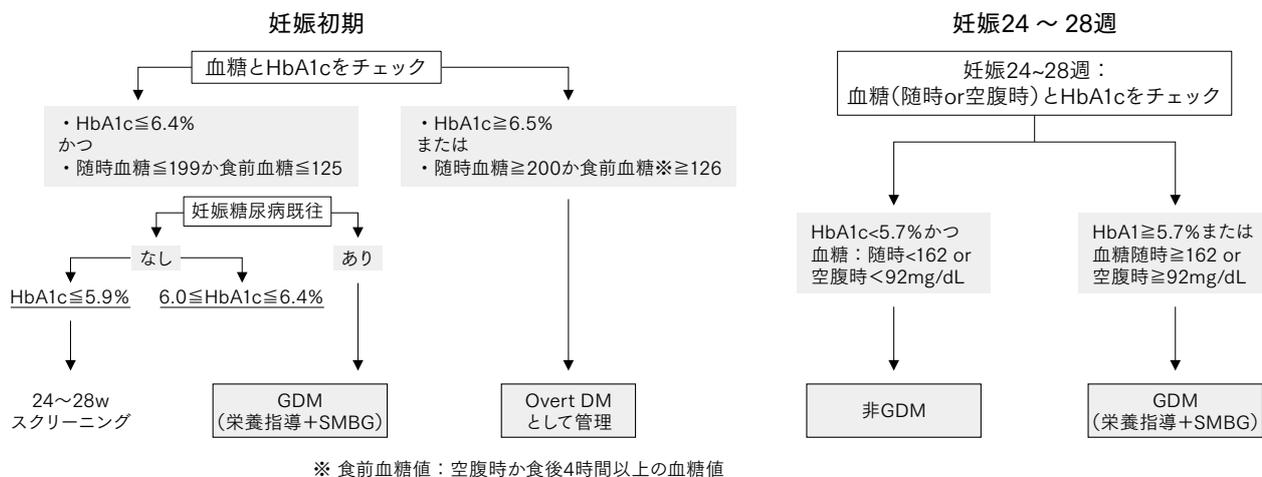
※ : 発生頻度が1万出生でおよそ10例以上の先天異常

※※ : 発生頻度が1万出生でおよそ100例以上の先天異常

オッズ比は、一般集団に比べて1型糖尿病妊娠に認める新生児の先天異常のリスクを各臓器系別に示す。カッコ内は95%信頼限界。

NA : not available

図8-3 新型コロナウイルス感染拡大時のGDM診断基準



参考文献:

- RCOG(英国): Guidance for maternal medicine in the evolving COVID-19 pandemic
- CDA,SOGC(カナダ): Temporary alternative screening strategy for GDM screening during the COVID-19pandemic
- ADIPS(豪州): Diagnostic testing for GDM during the COVID 19 pandemic: Antenatal and postnatal testing advice

日本糖尿病・妊娠学会 2020年4月10日

表8-8 妊娠中の糖代謝異常と診断基準 (2015年8月より使用)

妊娠中に取り扱う糖代謝異常hyperglycemic disorders in pregnancy には、

- 1) 妊娠糖尿病gestational diabetes mellitus (GDM)
 - 2) 妊娠中の明らかな糖尿病 overt diabetes in pregnancy
 - 3) 糖尿病合併妊娠pregestational diabetes
- の3つがある。

GDMは、「妊娠中にはじめて発見または発症した糖尿病に至っていない糖代謝異常である」と定義され、妊娠中の明らかな糖尿病、糖尿病合併妊娠は含めない。

3つの糖代謝異常は、次の診断基準により診断する。

診断基準

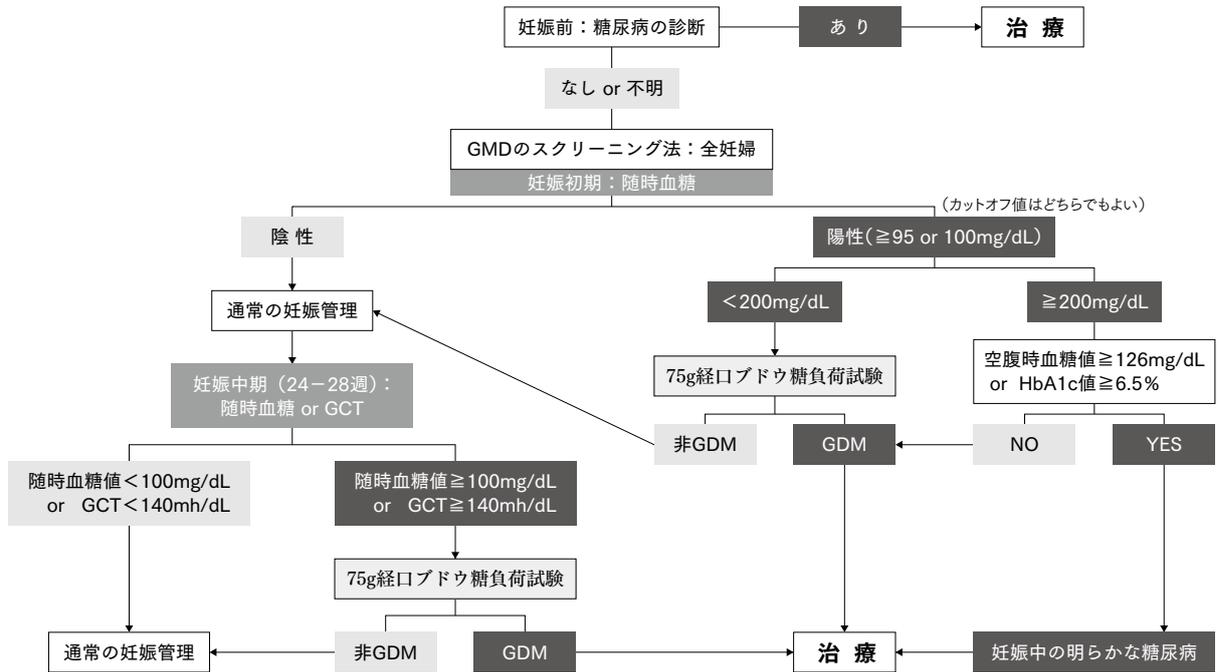
- 1) 妊娠糖尿病gestational diabetes mellitus (GDM)
75gOGTTにおいて、次の基準の1点以上を満たした場合に診断する。
①空腹時血糖値 ≥ 92mg/dL (5.1mmol/L)
②1時間値 ≥ 180mg/dL (10.0mmol/L)
③2時間値 ≥ 153mg/dL (8.5mmol/L)
- 2) 妊娠中の明らかな糖尿病overt diabetes in pregnancy^(註1)
以下のいずれかを満たした場合に診断する
①空腹時血糖値 ≥ 126mg/dL
②HbA1c ≥ 6.5%
※随時血糖値 ≥ 200mg/dLあるいは75gOGTTで2時間値 ≥ 200mg/dLの場合は、妊娠中の明らかな糖尿病の存在を念頭に置き、①または②の基準を満たすかどうか確認する^(註2)
- 3) 糖尿病合併妊娠pregestational diabetes mellitus
①妊娠前にすでに診断されている糖尿病
②確実な糖尿病網膜症があるもの

註1. 妊娠中の明らかな糖尿病には、妊娠前に見逃されていた糖尿病と、妊娠中の糖代謝の変化の影響を受けた糖代謝異常、および妊娠中に発症した1型糖尿病が含まれる。いずれも分娩後は診断の再確認が必要である。

註2. 妊娠中、特に妊娠後期は妊娠による生理的なインスリン抵抗性の増大を反映して糖負荷後血糖値は非妊時よりも高値を示す。そのため、随時血糖値や75gOGTT負荷後血糖値は非妊時の糖尿病診断基準をそのまま当てはめることはできない。

これらは妊娠中の基準であり、出産後は改めて非妊時時の「糖尿病診断基準」に基づき再評価することが必要である。

図8-2 妊娠中の糖代謝異常のスクリーニング法



(文献10より改変)

9. 糖尿病の治療概論 (主要な大規模臨床試験を含む)

図9-1 1型糖尿病の発症・進展モデル

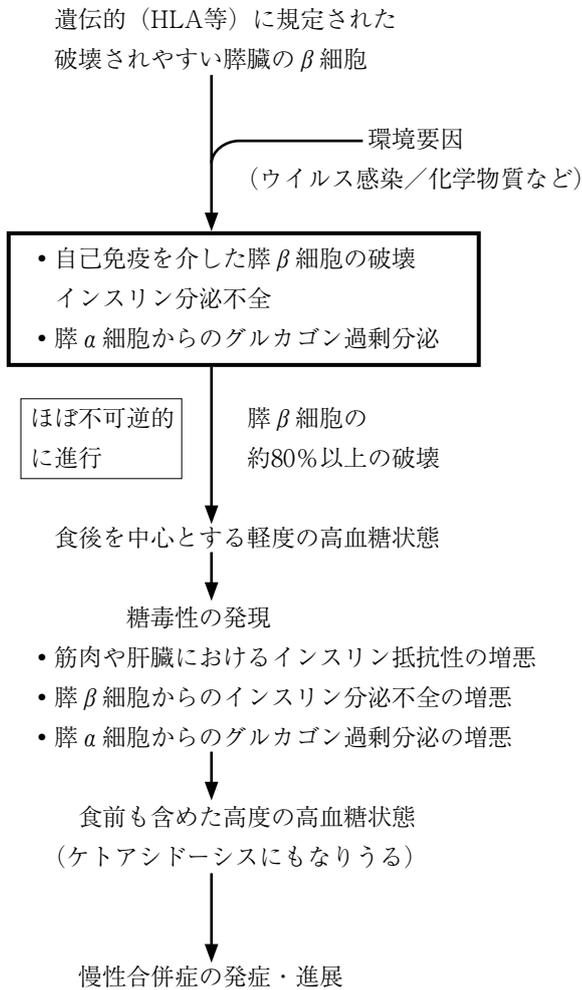


図9-2 2型糖尿病の発症・進展モデル

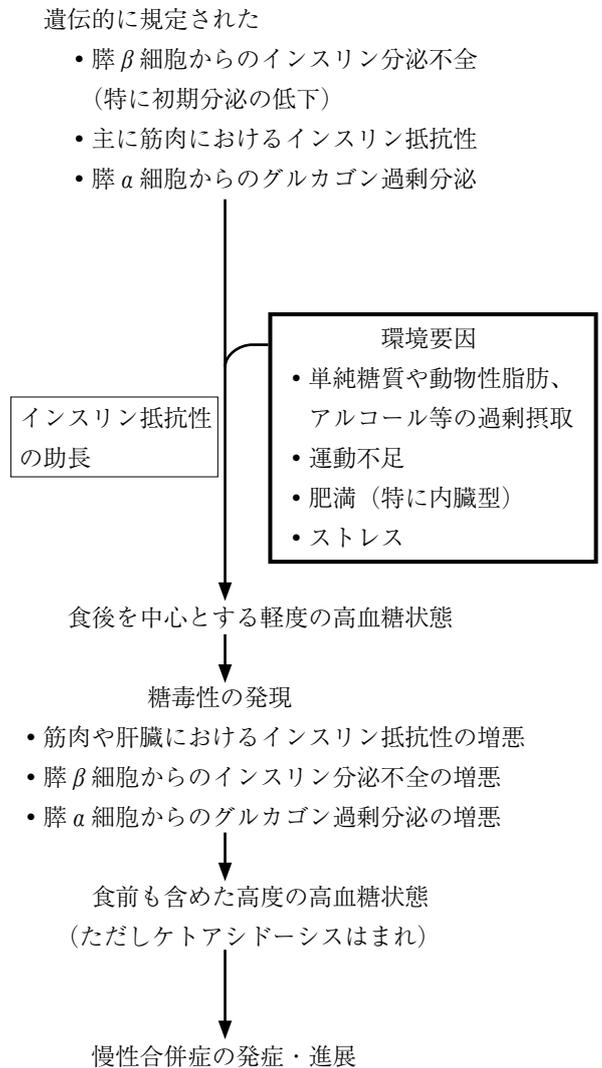


表9-1 糖尿病の病型と治療の原則

病型	食事・運動療法	経口薬	インスリン
1型	総エネルギー及び時間的配分が重要	インスリン非分泌系薬は補助的に有効でありうる	治療の中心
2型 非肥満	治療の中心	必要に応じて使用	
肥満	治療の中心 (特にエネルギー制限が重要)	体重の減量が先決 減量しても効果が不十分のとき薬剤を使用	

※上記と平行して療養指導士を中心とした患者教育 (特に初期教育) を徹底することが極めて重要

図9-3 EDIC研究における網膜症の憎悪

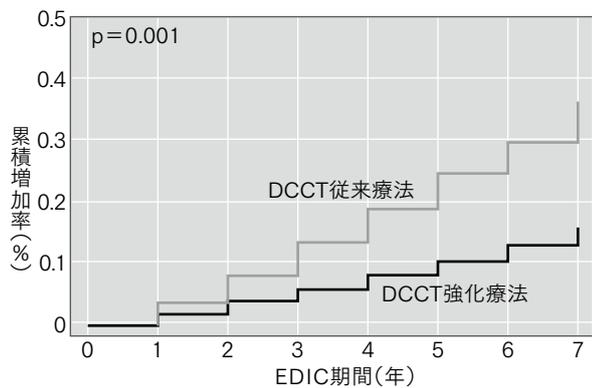


図9-4 EDIC研究におけるアルブミン尿(A)と顕性蛋白尿(B)の発症

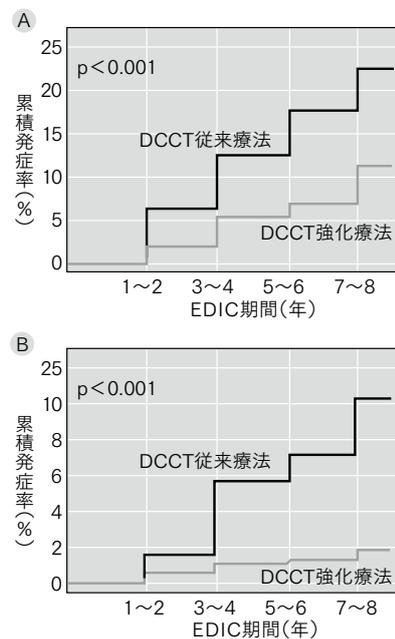
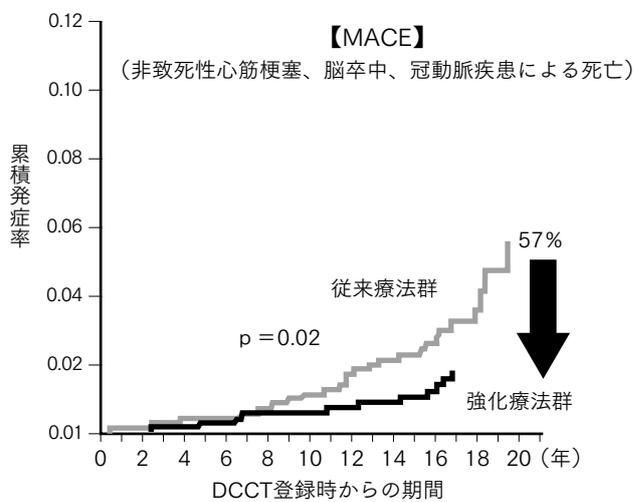
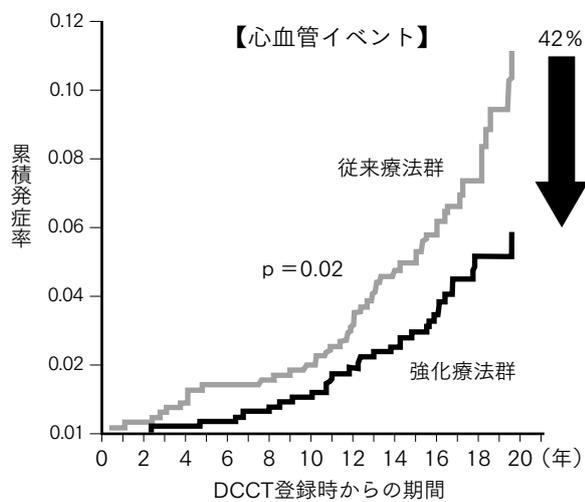


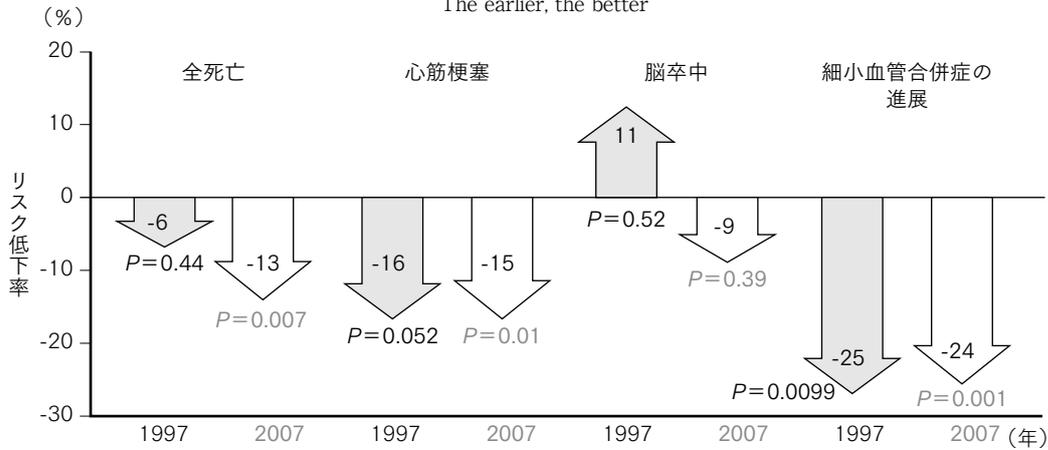
図9-5 DCCT/EDICにおける心血管イベント、MACEの推移



(文献14)

図9-6 UKPDS 33とUKPDS 80における従来療法群に対する強化療法群の各合併症の抑制率

早期の積極的な血糖コントロールが合併症抑制につながる
The earlier, the better



1997年時点：UKPDS 33、2007年時点：UKPDS 80

新規発症の2型糖尿病患者4,209名からメトホルミン投与の肥満例342名を除いた3,867名を対象に、食事療法中心の従来療法群と薬剤（クロルプロパミド、グリベンクラミド、インスリン）による強化療法群に無作為に割り付け評価した。

その後、それぞれの治療法は中止し、主治医の糖尿病治療法に切り替えた。

1997年から2007年の初めの5年間はUKPDS実施クリニックにて、残りの5年間はアンケートにて、合併症への影響を評価した。

(文献15、16)

図9-7 糖尿病性網膜症の推移 (Kumamoto Study) 8年間のRandomized Prospective Study (2型糖尿病) より

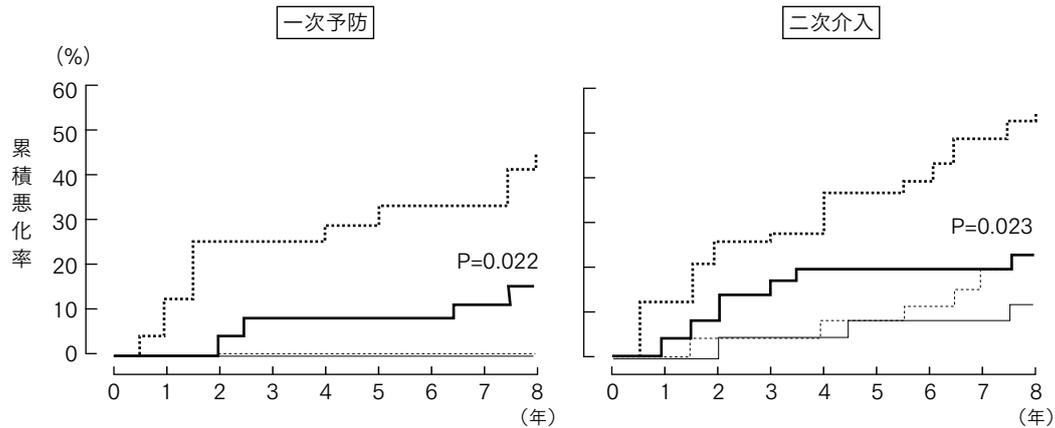


図9-8 糖尿病性腎症の推移 (Kumamoto Study) 8年間のRandomized Prospective Study (2型糖尿病) より

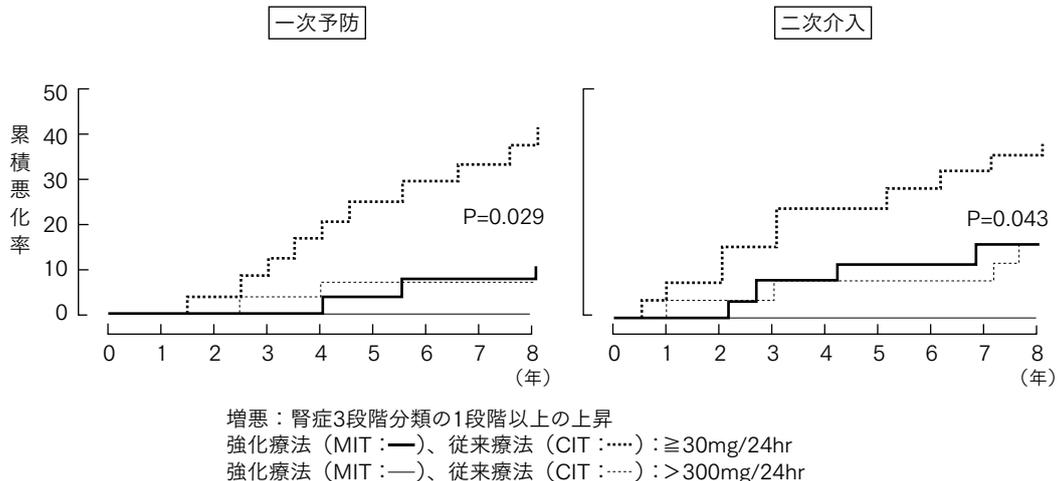
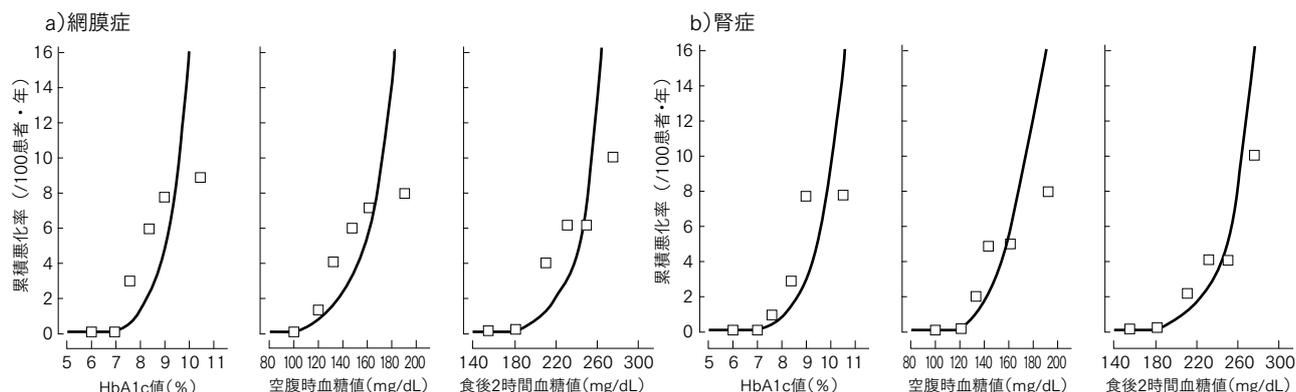


図9-9 血糖コントロール指標と網膜症、腎症の悪化の関係（Kumamoto Study）



□：血糖コントロール指標値により6段階に分類した際の各段階の平均悪化率

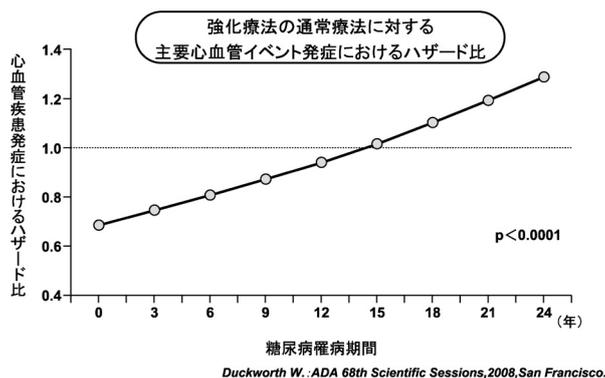
曲線は対数線形ポアソン回帰分析の回帰曲線

HbA1cは当時のJDS値である。HbA1c(NGSP値) = HbA1c(JDS値) + 0.4

表9-2 血糖強化療法試験の背景と結果

	ADVANCE		ACCORD		VADT	
患者背景	女性 42.5% 平均糖尿病罹病期間 8年		女性 38.5% 平均糖尿病罹病期間 10年		女性 3.0% 平均糖尿病罹病期間 11.5年	
A1c、CVD既往	7.2%、32%		8.1%、36%		9.4%、40%	
	強化療法	標準療法	強化療法	標準療法	強化療法	標準療法
n	5571	5569	5128	5123	899	892
登録時BMI (kg/m ²)	28.0	28.0	32.2	32.2	31.3	31.3
最終A1c(%)	6.4	7.0	6.4	7.5	6.9	8.4
最終HbA1c値に至るまでに要した期間(月)	36か月		12か月		12か月	
最終心血管死(%)	4.5	5.2	2.6	1.8	4	3.2
最終全死亡(%)	8.9	9.6	5	4	11.3	10.7
低血糖症の合併(%)	2.7	1.5	16.2	5.1	21.1	9.7

図9-10 VADT～イベント発症リスクと糖尿病罹病期間の関係～



Duckworth W. ADA 68th Scientific Sessions, 2008, San Francisco.

図9-11 一次および二次エンドポイント累積発生率(CARDS)

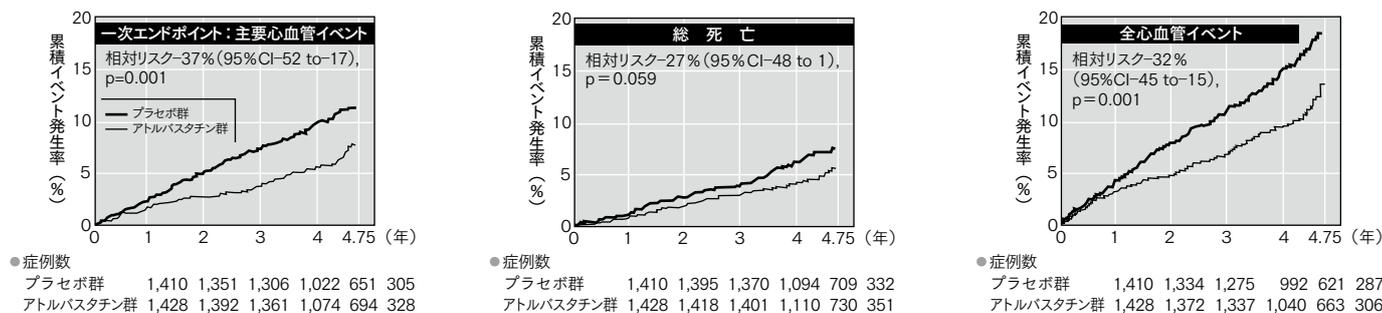


表9-3 インクレチン関連薬とSGLT2阻害薬の心血管安全性試験 (2022年1月現在)

薬剤クラス	薬剤名(商品名)	試験名	対象者数/観察期間	主な登録条件	3ポイントMACEのHR(95%CI)	注目すべき結果
DPP-4阻害薬(経口)	サキサグリブチン(オングリザ)	SAVOR-TIMI53 ①	1万6,492例/2.1年(中央値)	心血管疾患の既往または複数の心血管疾患リスク	1.00 (0.89-1.12) 非劣性 P<0.001 優越性 P=0.99	心不全による入院27%増加
	アログリブチン(ネシーナ)	EXAMINE ②	5,380例/18ヵ月(中央値)	ACSによる入院後15~90日	0.96 (上限1.16) 非劣性 P<0.001 優越性 P=0.32	心不全による入院19%増加
	シタグリブチン(ジャスビアグラクティブ)	TECOS ③	1万4,671例/3.0年(中央値)	心血管疾患の既往	0.98 (0.88-1.09)	
	リナグリブチン(トラゼンタ)	CARMELINA ⑫	6,979例/2.2年(中央値)	心血管疾患の既往と腎症2期以上、またはCKD G3a+A2以上かG3b~G4	1.02 (0.89-1.17) 非劣性 P<0.001	
GLP-1受容体作動薬(皮下注/経口)	リキシセナチド(リクスマア)	ELIXA ④	6,068例/25ヵ月(中央値)	ACS発症後180日以内	1.02 (0.89-1.17) 非劣性 P<0.001 優越性 P=0.81	
	リラグルチド(ビクトーザ)	LEADER ⑤	9,340例/3.8年(中央値)	心血管疾患の既往がある場合は50歳以上、ない場合は60歳以上で腎症などを合併	0.87 (0.78-0.97) 13%低下 非劣性 P<0.001 優越性 P=0.01	心血管死22%減少 全死亡15%減少
	デュラグルチド(トルリシティ) 週1製剤用量は本邦の倍1.5mg	REWIND ⑥	9,901例/5.4年(中央値)	50歳以上の2型糖尿病患者	HR 0.88 (0.79-0.99) P=0.026	非致死性脳卒中のHRが0.76、網膜症や腎症の細小血管エンドポイントは0.87、腎エンドポイントは0.85と有意に減少
	セマグルチド(オゼンピック) 週1製剤	SUSTAIN-6 ⑦	3,297例/2.1年(中央値)	50歳以上で心血管疾患の既往、60歳以上で危険因子保有	0.74 (0.58-0.94) 26%減少 非劣性 P<0.001 優越性 P=0.02	非致死性脳卒中39%減少 腎症36%減少 網膜症関連合併症76%増加
	経口セマグルチド(リベルサス)	PIONEER 6 ⑧	3,183例/15.9ヵ月(中央値)	心血管疾患の既往またはその複数リスクあり	0.79 (0.57-1.11) 非劣性 P<0.0001	
SGLT2阻害薬(経口)	エンパグリフロジン(ジャディアンス)	EMPA-REG OUTCOME ⑨	7,020例/3.1年(中央値)	心血管疾患の既往	0.86 (0.74-0.99) 14%減少 非劣性 P<0.001 優越性 P=0.04	心血管死38%減少 全死亡32%減少
	カナグリフロジン(カナグル)	CANVAS PROGRAM ⑩	10,142例/3.6年(中央値)	心血管疾患の既往(65.6%)または複数の心血管疾患リスク	0.86 (0.75-0.97) 14%減少 非劣性 P<0.001 優越性 P=0.02	心不全による入院33%減少 腎イベント40%減少
	ダバグリフロジン(フォシーガ) 用量は本邦の倍10mg	DECLARE-TIMI58 ⑪	17,160例/4.2年(中央値)	心血管疾患の既往(40.6%)または複数の心血管疾患リスク	0.93 (0.84-1.03) 7%減少 非劣性 P<0.001 優越性 P=0.17	心不全による入院27%減少 腎イベント47%減少

経口セマグルチドを除き、GLP-1受容体作動薬は皮下注射製剤である。

①文献29、②文献30、③文献31、④文献32、⑤文献33、⑥文献34、⑦文献35、⑧文献36、⑨文献37、⑩文献42、⑪文献43、⑫文献44

2008年以降、米国FDAは糖尿病治療薬を開発する製薬企業に、心血管疾患のリスクが高い患者での試験を行い、第2/第3相を通じての心血管安全性の総合解析(メタ解析)を実施して、臨床開発中に糖尿病薬によるリスク増加を80%ないしそれ以上排除するよう、指導している。

その後の2型糖尿病患者以外にも含む臨床試験の結果を踏まえ、本邦では、ダバグリフロジンは糖尿病(1型および2型)(5mg)だけでなく、慢性心不全、慢性腎臓病(末期腎不全又は透析施行中の患者を除く)にも適応症が拡大された(10mg)。

エンパグリフロジンは2型糖尿病だけでなく、慢性心不全にも適応症が拡大された。

図9-12 J-DOIT3における従来治療群に対する強化療法の群のイベント発症率

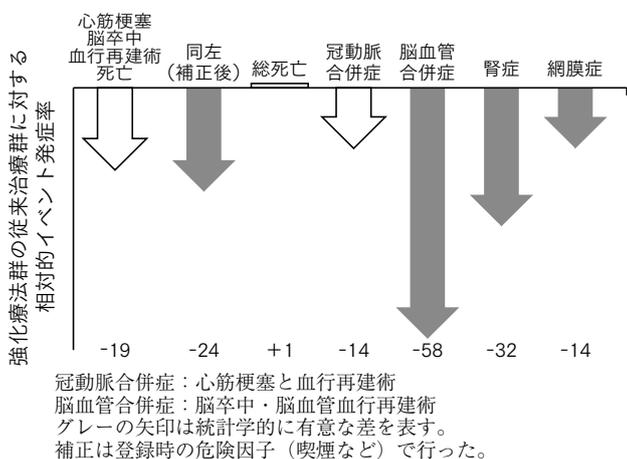
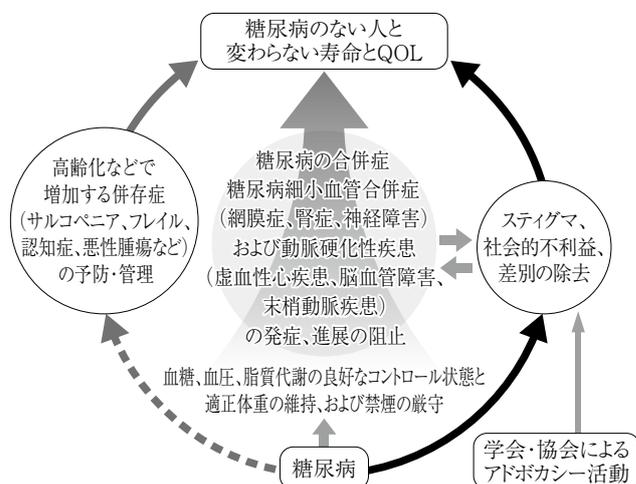


図9-13 糖尿病治療の目標



日本糖尿病学会 編・著 糖尿病治療ガイド2022-2023. 文光堂 2022

表9-4 血糖コントロール目標

目標	コントロール目標値 ^{注4)}		
	血糖正常化を目指す際の目標 ^{注1)}	合併症予防のための目標 ^{注2)}	治療強化が困難な際の目標 ^{注3)}
HbA1c (%)	6.0 未満	7.0 未満	8.0 未満

治療目標は年齢、罹病期間、臓器障害、低血糖の危険性、サポート体制などを考慮して個別に設定する。

注1) 適切な食事療法や運動療法だけで達成可能な場合、または薬物療法中でも低血糖などの副作用なく達成可能な場合の目標とする。

注2) 合併症予防の観点からHbA1cの目標値を7%未満とする。対応する血糖値としては、空腹時血糖値130mg/dL未満、食後2時間血糖値180mg/dL未満をおおよその目安とする。

注3) 低血糖などの副作用、その他の理由で治療の強化が難しい場合の目標とする。

注4) いずれも成人に対しての目標値であり、また妊娠例は除くものとする。

(文献43)

表9-5 高齢者糖尿病の血糖コントロール目標（HbA1c値）

患者の特徴・健康状態 ^{注1)}	カテゴリーⅠ		カテゴリーⅡ		カテゴリーⅢ		
	①認知機能正常かつ ②ADL自立		①軽度認知機能障害～軽度認知症 または ②手段的ADL低下、 基本的ADL自立		①中等度以上の認知症 または ②基本的ADL低下 または ③多くの併存疾患や機能障害		
重症低血糖が危惧される薬剤（インスリン製剤、SU薬、グリニド薬など）の使用	なし ^{注2)}	7.0未満		7.0未満		8.0未満	
	あり ^{注3)}	65歳以上 75歳未満 7.5未満 (下限6.5%)	75歳以上 8.0未満 (下限7.0%)	8.0未満 (下限7.0%)		8.5未満 (下限7.5%)	

治療目標は、年齢、罹病期間、低血糖の危険性、サポート体制などに加え、高齢者では認知機能や基本的ADL、手段的ADL、併存疾患なども考慮して個別に設定する。ただし、加齢に伴って重症低血糖の危険性が高くなることに十分注意する。

注1) 認知機能や基本的ADL（着衣、移動、入浴、トイレの使用など）、手段的ADL（IADL：買い物、食事の準備、服薬管理、金銭管理など）の評価に関しては、日本老年医学会のホームページ（<http://www.jpn-geriat-soc.or.jp/>）を参照する。エンドオブライフの状態では、著しい高血糖を防止し、それに伴う脱水や急性合併症を予防する治療を優先する。

注2) 高齢者糖尿病においても、合併症予防のための目標は7.0%未満である。ただし、適切な食事療法や運動療法だけで達成可能な場合、または薬物療法の副作用なく達成可能な場合の目標を6.0%未満、治療の強化が難しい場合の目標を8.0%未満とする。下限を設けない。カテゴリーⅢに該当する状態で、多剤併用による有害作用が懸念される場合や、重篤な併存疾患を有し、社会的サポートが乏しい場合などには、8.5%未満を目標とすることも許容される。

注3) 糖尿病罹病期間も考慮し、合併症発症・進展阻止が優先される場合には、重症低血糖を予防する対策を講じつつ、個々の高齢者ごとに個別の目標や下限を設定しても良い。65歳未満からこれらの薬剤を用いて治療中であり、かつ血糖コントロール状態が表の目標や下限を下回る場合には、基本的に現状を維持するが、重症低血糖に十分注意する。グリニド薬は、種類・用量・血糖値等を勘案し、重症低血糖が危惧されない薬剤に分類される場合もある。

(文献43)

表9-6 リスク区分別脂質管理目標値

治療方針の原則	管理区分	脂質管理目標値 (mg/dL)			
		LDL-C	Non-HDL-C	TG	HDL-C
一次予防 まず生活習慣の改善を行った後 薬物療法の適用を考慮する	低リスク	<160	<190	<150(空腹時)*** <175(随時)	≥40
	中リスク	<140	<170		
	高リスク	<120 <100*	<150 <130*		
二次予防 生活習慣の是正とともに 薬物治療を考慮する	冠動脈疾患またはアテローム 血栓性脳梗塞（明らかなアテ ローム****を伴うその他の脳 梗塞を含む）の既往	<100 <70**	<130 <100**		

- *糖尿病において、PAD、細小血管症（網膜症、腎症、神経障害）合併時、または喫煙ありの場合に考慮する。（第3章 5.2参照）
- **「急性冠症候群」、「家族性高コレステロール血症」、「糖尿病」、「冠動脈疾患とアテローム血栓性脳梗塞（明らかなアテロームを伴うその他の脳梗塞を含む）」の4病態のいずれかを合併する場合に考慮する。
- 一次予防における管理目標達成の手段は非薬物療法が基本であるが、いずれの管理区分においてもLDL-Cが180mg/dL以上の場合には薬物治療を考慮する。家族性高コレステロール血症の可能性も念頭に置いておく。（第4章参照）
- まずLDL-Cの管理目標値を達成し、次にnon-HDL-Cの達成を目指す。LDL-Cの管理目標を達成してもnon-HDL-Cが高い場合は高TG血症を伴うことが多く、その管理が重要となる。低HDL-Cについては基本的には生活習慣の改善で対処すべきである。
- これらの値はあくまでも到達努力目標であり、一次予防(低・中リスク)においてはLDL-C低下率20~30%も目標値としてなり得る。
- ***10時間以上の絶食を「空腹時」とする。ただし水やお茶などカロリーのない水分の摂取は可とする。それ以外の条件を「随時」とする。
- ****頭蓋内外動脈の50%以上の狭窄、または弓部大動脈粥腫（最大肥厚4mm以上）
- 高齢者については第7章を参照。

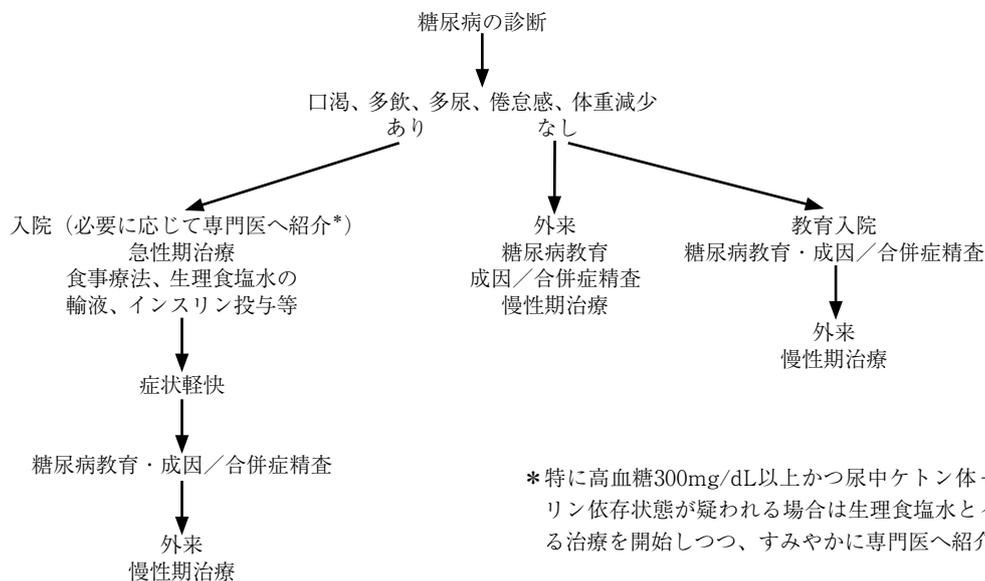
動脈硬化性疾患予防ガイドライン2022年版

表9-8 糖尿病患者の脂質管理目標値

予防区分	二次予防	一次予防	一次予防
合併症	冠動脈疾患またはアテローム血栓性脳梗塞	PAD、細小血管症（網膜症、腎症、神経障害）、喫煙のいずれかあり	PAD、細小血管症（網膜症、腎症、神経障害）、喫煙のいずれもなし
目標値 (mg/dl)	LDL<70 Non-HDL<100 も考慮	LDL<100 Non-HDL<130 も考慮	LDL<120 Non-HDL<150
	TG<150 (空腹時), TG<175 (随時), HDL≥40		

動脈硬化性疾患予防ガイドライン2022年版より作図

図9-14 治療開始時のフローチャート



*特に高血糖300mg/dL以上かつ尿中ケトン体+++以上でインスリン依存状態が疑われる場合は生理食塩水とインスリン静注による治療を開始しつつ、すみやかに専門医へ紹介する（文献41）

表9-9 身体活動量の目安

軽労作（デスクワークが主な人、主婦など）	25～30kcal/kg標準体重
普通の労作（立仕事が多い職業）	30～35kcal/kg標準体重
重い労作（力仕事が多い職業）	35～ kcal/kg標準体重

肥満者や高齢者においては、少ない方にとるなど、現在の病態も考慮する。

学童期の1日エネルギー必要量
 $\approx 1000 + 100 \times \text{年齢} \text{ (kcal)}$

図9-16 各種インスリン作用動態と持続時間

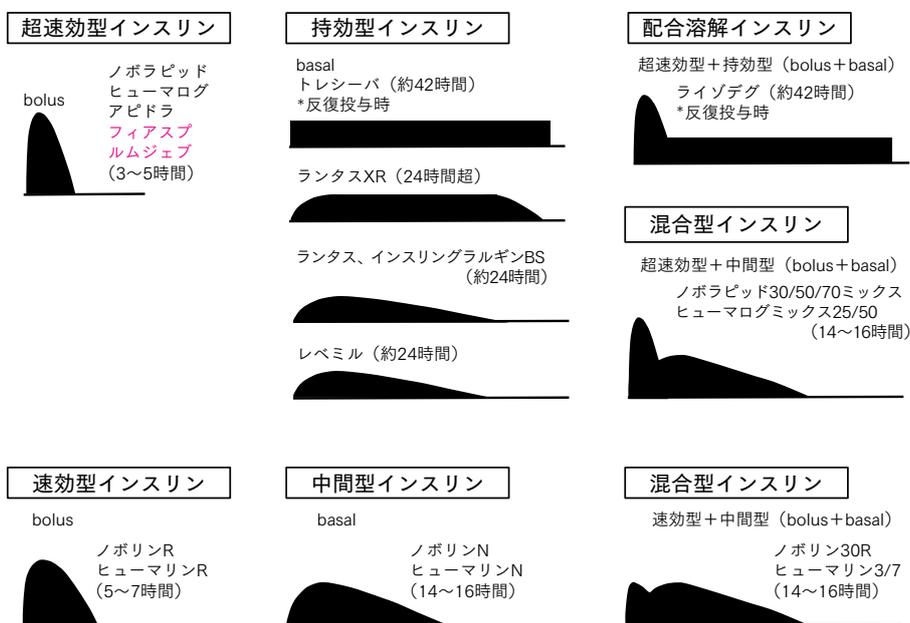


図9-18 2型糖尿病の治療の流れ①

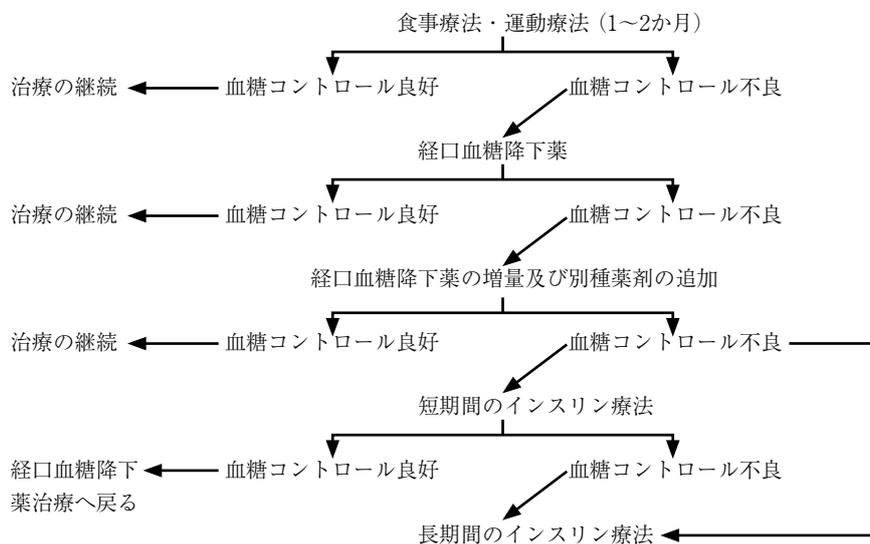
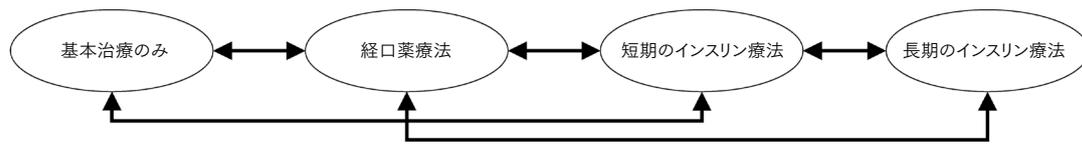


図9-19 2型糖尿病の治療の流れ②



10. 食事療法

表10-1 参照体重における基礎代謝基準値

性別 年齢 (歳)	男 性			女 性		
	基礎代謝基準 (kcal/kg体重/日)	参照体重 (kg)	基礎代謝量 (kcal/日)	基礎代謝基準値 (kcal/kg体重/日)	参照体重 (kg)	基礎代謝量 (kcal/日)
1~2	61.0	11.5	700	59.7	11.0	660
3~5	54.8	16.5	900	52.2	16.1	840
6~7	44.3	22.2	980	41.9	21.9	920
8~9	40.8	28.0	1,140	38.3	27.4	1,050
10~11	37.4	35.6	1,330	34.8	36.3	1,260
12~14	31.0	49.0	1,520	29.6	47.5	1,410
15~17	27.0	59.7	1,610	25.3	51.9	1,310
18~29	23.7	64.5	1,530	22.1	50.3	1,110
30~49	22.5	68.1	1,530	21.9	53.0	1,160
50~64	21.8	68.0	1,480	20.7	53.8	1,110
65~74	21.6	65.0	1,400	20.7	52.1	1,080
75以上	21.5	59.6	1,280	20.7	48.8	1,010

(文献2)

表10-2 身体活動レベル別にみた活動内容と活動時間の代表例

身体活動レベル ¹	低い (I)	ふつう (II)	高い (III)
	1.50 (1.40~1.60)	1.75 (1.60~1.90)	2.00 (1.90~2.20)
日常生活の内容 ²	生活の大部分が座位で、 静的な活動が中心の場合	座位中心の仕事だが、職場内での移 動や立位での作業・接客等、通勤・ 買い物での歩行、家事、軽いスポー ツ、のいずれかを含む場合	移動や立位の多い仕事への従事者、 あるいは、スポーツ等余暇における 活発な運動習慣を持っている場合
中等度の強度 (3.0~5.9メッツ) の身体 活動の1日当たりの合計時間 (時間/日) ³	1.65	2.06	2.53
仕事での1日当たりの合計歩行時間 (時間/日) ³	0.25	0.54	1.00

¹代表値。() 内はおよその範囲。

²Black, et al. Ishikawa-Takata, et al. を参考に、身体活動レベル (PAL) に及ぼす仕事時間中の労作の影響が多いことを考慮して作成。

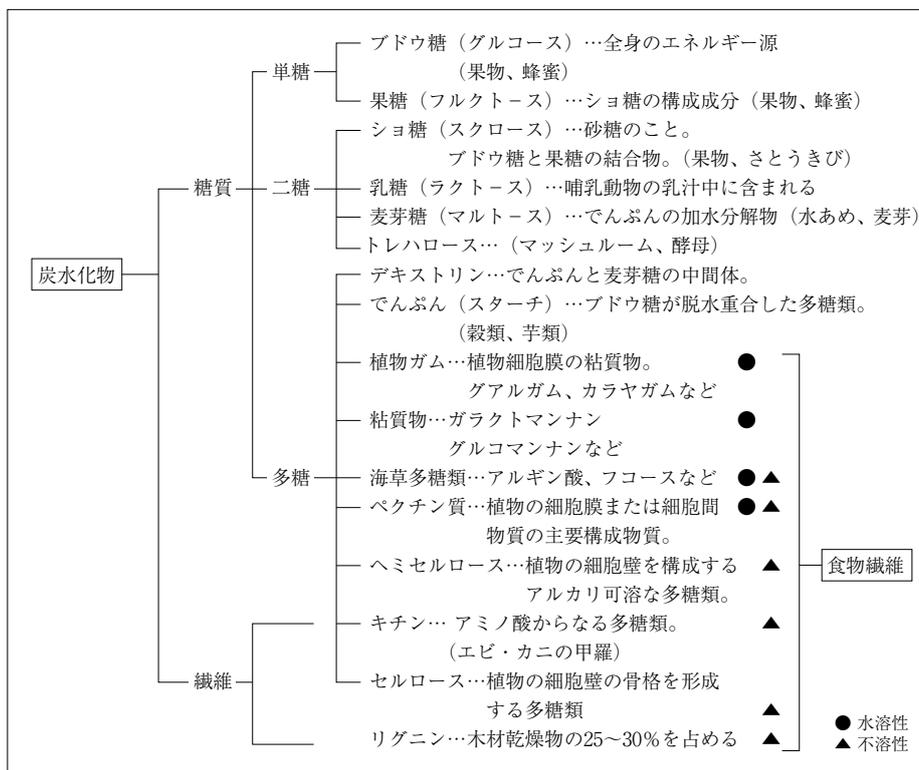
³Ishikawa-Takata, et al. による。

(文献2)

表10-3 必須アミノ酸

バリン、ロイシン、イソロイシン、リジン、スレオニン、メ
チオニン、フェニルアラニン、トリプトファン、(ヒスチジン、
アルギニン)

図10-1 炭水化物と食物繊維の関係



(文献6より一部改変)

表10-4 Glycemic index

100%	グルコース
80~90%	コーンフレーク・人参・はちみつ・マルトース・マッシュポテト (インスタント)
70~79%	パン・あわ・白米・そらまめ (新鮮)・じゃが芋 (新鮮)・かぶ
60~69%	白パン・玄米・小麦・ビート・クラッカー・バナナ・レーズン
50~59%	そば・スパゲティ・スイートコーン・ふすま・山芋・えんどう (冷凍)・ポテトチップス・ショ糖・クッキー
40~49%	さつま芋・えんどう (乾燥)・オレンジジュース・オレンジ・オートミール
30~39%	ささげ・ひよこ豆・アイスクリーム・りんご・ミルク・ヨーグルト・スキムミルク・トマトスープ
20~29%	果糖・いんげん豆・そら豆
10~19%	大豆・ピーナッツ

(文献7)

表10-5 米飯を標準食としたGI

検査食品 (組み合わせ食) のGI				食品名	GI	食品名	GI
食品など	n	GI(平均)	SD				
糖液	10	122	26	基準食品(包装米飯147g)		[米飯と魚類]	
赤飯	6	105	20	ちらし寿司	105	うなぎ	89
もち	8	101	18	いなり寿司	70	かつおのたたき	75
かゆ	10	99	38	まぐろにぎり寿司	54	あじの南蛮漬け	56
塩むすび	7	97	29	カレーライス	82	[米飯と豆類]	
焼きおにぎり	9	94	22	とろろごはん	57	冷や奴	88
白パン	10	92	38			納豆	68
低蛋白質米	10	86	28	[米飯と肉類]		揚げだし豆腐	85
新粉もち	8	83	20	鶏の唐揚げ	88	米飯と牛乳	69
白玉	9	79	24	(ササミ肉使用)		[米飯と酢の物]	
すし飯	9	67	14	とんかつ	75	きゅうりの酢の物	75
うどん	9	58	19	豚肉生姜焼	56	わかめの酢の物	48
スパゲティ	10	56	37				

(文献8)

(文献8)

表10-6 1日の指示単位（指示エネルギー量）の配分例 炭水化物55%の場合

食品交換表	表1	表2	表3	表4	表5	表6	調味料
食品の種類	穀物、芋など	果物	魚介、肉、卵、大豆	牛乳など	油脂、多脂性食品	野菜、海草、きのこ、こんにゃく	味噌、砂糖など
15単位 (1200kcal)	6	1	3.5	1.5	1	1.2	0.8
18単位 (1440kcal)	8	1	4.5	1.5	1	1.2	0.8
20単位 (1600kcal)	9	1	5	1.5	1.5	1.2	0.8
23単位 (1840kcal)	11	1	6	1.5	1.5	1.2	0.8

(文献11)

表10-7 食品分類表

食品分類表		1単位(80キロカロリー)あたりの栄養素の平均含有量		
食品の種類	食品の種類	糖質 グラム	たんぱく質 グラム	脂肪 グラム
*主に糖質を含む食品(I群)				
表1	●穀物 ●いも ●糖質の多い野菜と種実 ●豆(大豆を除く)	18	2	0
表2	●くだもの	19	1	0
*主にたんぱく質を含む食品(II群)				
表3	●魚介 ●肉 ●卵、チーズ ●大豆とその製品	1	8	5
表4	●牛乳と乳製品(チーズを除く)	7	4	4
*主に脂肪を含む食品(III群)				
表5	●油脂 ●多脂性食品	0	0	9
*主にビタミン、ミネラルを含む食品(IV群)				
表6	●野菜(糖質の多い一部の野菜を除く) ●海草 ●きのこ ●こんにゃく	14	4	1
調味料	●みそ、さとう、みりんなど	12	3	2

(文献11)

図10-2 血糖上昇のイメージ

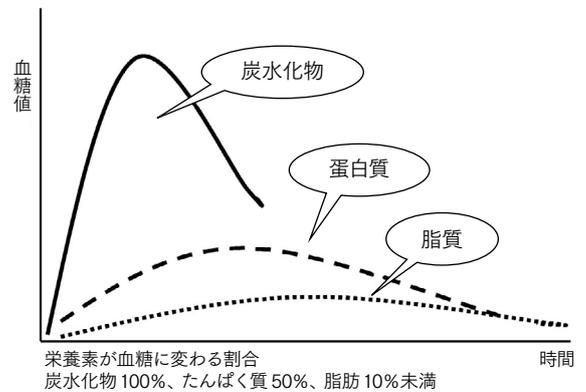


表10-8 炭水化物10g=1カーボとして記載（文献23）

素材/品目	分量 (g)	エネルギー量(kcal)	炭水化物量(g)	カーボ量(カーボ)
白飯(茶碗1杯)	150	252	55.7	5.5
おにぎり(1個)	120	202	44.5	4.5
食パン(6枚切り)	60	158	28	3.0
クロワッサン(1個)	50	224	22	2.0
じゃが芋(中1個)	110	82	19	2.0
カツ丼(丼1杯)	飯250	844	108.6	11.0
オムライス(1人前)	飯200	674	89.8	9.0
カレーライス(1人前)	飯300	671	132.9	13.5
きつねうどん(1人前)	麺200	340	59.6	6.0
しょうゆラーメン(1人前)	麺180	372	59.2	6.0
牛乳(コップ1杯)	200mL	134	9.6	1.0
オレンジジュース	200mL	84	21.4	2.0
みかん(中1個)	100	50	12.0	1.0
バナナ(1本)	100	86	22.5	2.5

表10-9 主食重量から糖質量を予測する方法

主食	ごはん	パン	ゆでめん
目安	重量の40%	重量の50%	重量の20%
主食重量(g)	白飯120g (茶碗小1杯)	食パン60g (6枚切1枚)	ゆでうどん240g (1玉)
糖質量の目安(g)	120×0.4=48g	60×0.5=30g	240×0.2=48g
食品成分表掲載の糖質量(g)	44.2g	26.6g	49.9g

(文献13)

表10-10 糖質/インスリン比とインスリン効果値の初期設定
(自身のインスリン分泌が低下している場合)

1日インスリン量	糖質/インスリン比(g/単位) (糖質用)	インスリン効果値(mg/単位) (補正用)
30単位以上の場合	10	50
30単位未満の場合	15~20	100

(文献13)

表10-11 糖尿病腎症の病期と食事基準

病期	食 事				備 考
	総エネルギー (kcal/kg目標体重/日)	タンパク質	塩分相当量	カリウム	
第1期 (腎症前期)	25~30	20%エネルギー 未満	高血圧があれば 6g未満/日	制限せず	栄養障害/サルコペニア・フレイルのリスクを 有する症例(とくに高齢者)では、重度の腎 機能障害がなければ十分なタンパク質を摂る
第2期 (早期腎症期)	25~30	20%エネルギー 未満	高血圧があれば 6g未満/日	制限せず	
第3期 (顕性腎症期)	30~35	0.8~1.0 g/kg/目標体重	6g未満/日	制限せず (高カリウム血症が あれば<2.0g/日)	
第4期 (腎不全期)	30~35	0.6~0.8 g/kg/目標体重	6g未満/日	<1.5g/日	

糖尿病治療ガイド2018-2019、糖尿病治療ガイド2020-2021より作成

表10-12 糖尿病腎症の食品分類表

食品の分類	食品の種類	たんぱく質量 による区分	炭水化物(g)	たんぱく質(g)	脂質(g)
炭水化物を多く含む食品 (I群)			1gあたり 4kcal	1gあたり 4kcal	1gあたり 9kcal
表1	●穀物 ●いも、炭水化物の多い野菜と種実 ●豆 (大豆を除く) ●治療用特殊食品 (主食となるもの)	A	18.5	1.5	0
		B	15	2.5	1
		C	13	5	1
表2	●くだもの		19	1	0
たんぱく質を多く含む食品 (II群)					
表3	●魚介 ●大豆とその製品 ●卵、チーズ ●肉	A	1	5	6
		B	1	8	5
		C	1	15	2
表4	●牛乳と乳製品 (チーズを除く)		7	4	4
脂肪を多く含む食品 (III群)					
表5	●油脂 ●脂質の多い種実 ●多脂性食品	A	0	0	9
		B	0	3	8
ビタミン、ミネラルを多く含む食品 (IV群)					
表6	●野菜 (炭水化物の多い一部の野菜を除く) ●海草 ●きのこ ●こんにゃく		14	4	1
調味料	●みそ、さとう、みりんなど		12	3	2

A・B・Cの3区分は、たんぱく質の含有量が、順番に少・中・多であることを意味しています。

表10-13 1単位あたりの区別たんぱく質量

	A	B	C
表1	0~1.9g	2.0~3.9g	4.0g以上
表3	0~5.9g	6.0~11.9g	12.0g以上
表5	0~1.9g	2.0g以上	

表10-14 1日20単位（1600kcal）の指示単位配分例

食品交換表の分類	たんぱく質量区分	指示単位			
		標準体重1kgあたりのたんぱく質量			
		1.0 g	0.9 g	0.8 g	0.8 g (治療用特殊食品利用)
表1	A	8	8	8	4
	B	3	3	3	3
	C				
	治療用特殊食品				4
表2		1	1	1	1
表3	A	1	1.5	0.5	1.5
	B	1.5	1.5	1.5	1.5
	C	0.5			
表4		1	1	1	1
表5	A	2	2	3	2
	B				
表6		1.2	1.2	1.2	1.2
調味料		0.8	0.8	0.8	0.8
含有量	炭水化物	248 g	248 g	247 g	254 g
	たんぱく質	56 g	51 g	46 g	45 g
	脂質	42 g	44 g	47 g	44 g

表10-15 生活習慣の修正項目（JSH2019）

- 食塩制限 6g/日未満
- 野菜・果物の積極的摂取*
飽和脂肪酸、コレステロールの摂取を控える
多価不飽和脂肪酸、低脂肪乳製品の積極的摂取
- 適正体重の維持：BMI（体重[kg]÷身長[m]²）25未満
- 運動療法：軽強度の有酸素運動（動のおよび静的筋肉負荷運動）を毎日30分、または180分/週以上行う
- 節酒：エタノールとして男性20-30mL/日以下、女性10-20mL/日以下に制限する
- 禁煙

生活習慣の複合的な修正はより効果的である

*カリウム制限が必要な腎障害患者では、野菜・果物の積極的摂取は推奨しない
肥満や糖尿病患者などエネルギー制限が必要な患者における果物の摂取は80kcal/程度にとどめる

図10-3 体重と血糖値の変動

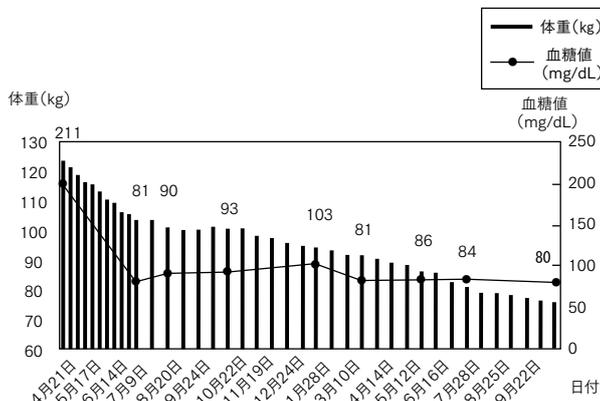


表10-17 保健機能食品の位置づけと表示内容

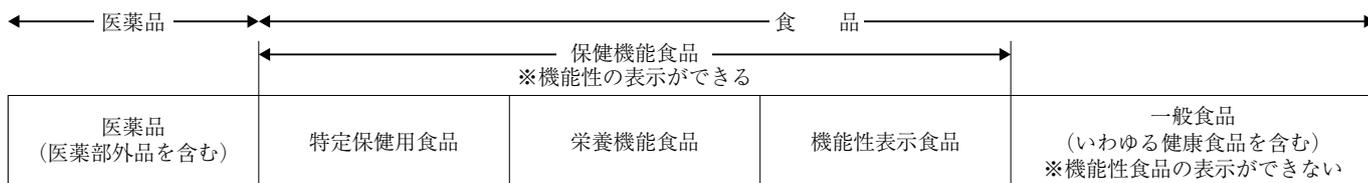


表10-18 栄養機能食品に表示される栄養成分

脂 肪 酸	n-3系脂肪酸
ミネラル	カルシウム、亜鉛、銅、マグネシウム、鉄、カリウム
ビタミン	ナイアシン、パントテン酸、ビオチン、ビタミンA、 ビタミンB1、ビタミンB2、ビタミンB6、ビタミンB12、 ビタミンC、ビタミンD、ビタミンE、葉酸、ビタミンK

図10-5 栄養成分表示の例

ビスケット栄養成分表示	
1袋 (75g) 当たり	
熱 量	390kcal
たんぱく質	5.3g
脂 質	19.1g
炭水化物	49.1g
食塩相当量	0.8g
カルシウム	20mg

表10-19 保健機能食品の位置づけと表示内容

<ul style="list-style-type: none"> • 0.19小麦アルブミン • 5,7-ジメトキシフラボン • 5-アミノレブリン酸リン酸塩 • α-リノレン酸 • BCAA • βクリプトキサンチン • β-グルカン • DHA • EPA • GABA • GSAC • HMB (ビス-3-ヒドロキシ-3-メチルブチレート物ハイドレート) • アカシア樹皮由来プロアントシアニジン • L-セリン • L-テアニン • N-アセチルグルコサミン • S-アデノシルメチオニン • アスタキサンチン • アントシアニン • イソフラボン • イチョウ葉テルペンラクトン • イチョウ葉フラボノイド配糖体 • イヌリン • イミダゾールジペプチド • イミノシュガー • イワシペプチド • エピガロカテキンガレート • オルニチン • オレアノール酸 • カカオフラバノール • ガセリ菌SP株 • カフェー酸 • カプシノイド • 寒天由来ガラクトン • キトグルカン • キトサン • ギムネマ酸 • グアーガム分解物 • クエン酸 • 葛の花由来イソフラボン • グラブリジン • グリシン • クルクミン • グルコサミン • グルコシルセラミド • クレアチン • クロセチン • グロビン由来バリン-バリン-チロシン-プロリン • ケルセチン配糖体 • 還元型コエンザイムQ10 • コラーゲンペプチド • コロソリン酸 • コンドロイチン硫酸 • サーデンペプチド • サイリウム種皮由来の食物繊維 • 酢酸 • サラシア由来サラシノール • シアニジン-3-グルコシド • 沈香葉エキス • ゼアキサンチン • 清酒酵母 • セサミン • 大豆ペプチド • 大豆由来セリルチロシン • 低分子化ライチポリフェノール • ティロロサイド • 難消化性デキストリン • 乳酸菌 • ネオコタラノール • ヒアルロン酸Na • ヒスチジン • ビフィズス菌 • ピペリン • 非変性II型コラーゲン • ファセオラミン • プロシアニジン • プロテオグリカン • プロリン-3-アルキルジケトピペラジン • ペンタメトキシフラボン • ポリデキストロース • ポリフェノール • メチル化カテキン • モノグルコシルヘスペリジン • ラクトトリペプチド • ラクトフェリン • ラフマ由来イソクエルシトリン • ラフマ由来ヒペロシド • リコピン • りんごポリフェノール • りんご由来プロシアニジンB2 • ルテイン • ロイシン40%配合必須アミノ酸 • わかめペプチド

表10-20 「特定保健食品」表示許可成分：1077品目
(2021年6月18日 現在)

1. おなかの調子を整える食品
 - ・オリゴ糖類を含む食品
 - ・乳酸菌類を含む食品
 - ・食物繊維類を含む食品
2. コレステロールが高めの方の食品
3. コレステロールが高めの方、おなかの調子を整える食品
4. 血圧が高めの方の食品
5. ミネラルの吸収を助ける食品
6. ミネラルの吸収を助け、おなかの調子を整える食品
7. 骨の健康が気になる方の食品
 - ・疾病リスク低減表示
8. むし菌の原因になりにくい食品と菌を丈夫で健康にする食品
9. 歯ぐきの健康を保つ食品
10. 血糖値が気になり始めた方の食品
11. 血中中性脂肪が気になる方の食品
12. 血中中性脂肪と体脂肪が気になる方の食品
13. 血糖値と血中中性脂肪が気になる方の食品
14. 体脂肪が気になる方、コレステロールが高めの方の食品

具体的な項目について詳しくは、公益財団法人 日本健康・栄養食品協会のホームページをご覧ください。<http://www.jhnfa.org/tokuho-f.html>

図10-6 特定保健用食品許可証票



図10-7 条件付き特定保健用食品許可証票



図10-8 食事バランスガイド

食事バランスガイドを使って食生活をチェックしてみませんか？

1. 自分の活動量に合った1日分のサービング数(つ)を料理区分ごとに書きこみましょう



2. 右側の料理例を参考に、コマのイラストの料理区分ごとに食べたサービング数(つ)を○で囲みましょう。1日のバランスはどうですか？

料理区分	サービング数(つ)			私の数
	活動量「低い」	活動量「ふつう」以上	活動量「高い」	
主食 (ごはん、パン、麺)	4~5	5~7	6~8	
副菜 (野菜料理)	5~6	5~6	6~7	
主菜 (肉・魚料理)	3~4	3~5	4~6	
牛乳・乳製品	2	2	2~3	
果物	2	2	2~3	
エネルギー (Kcal)	1400~2000	2200±200	2400~3000	

料理例	サービング数(つ)
ごはん小1杯、おにぎり1個、食パン1枚、ロールパン2個	1つ
ごはん中1杯、うどん1杯、もりそば1杯、スパゲッティ	1.5つ
野菜サラダ、きゅうりとわかめの酢の物、味の素、ほうれん草のお浸し、煮豆、きのこソテー	1つ
野菜の煮物、野菜炒め、芋の煮ころがし	2つ
冷奴、納豆、目玉焼き、焼き魚、魚の天ぷら、まぐろといかの刺身	1つ
ハンバーグ、豚肉のしょうから揚げ、鶏肉のから揚げ	3つ
牛乳コップ半分、チーズ1かけ、スライスチーズ1枚、ヨーグルト	1つ
みかん1個、りんご半分、かき1個、なし半分、ぶどう半分、もも1個	1つ

※活動量の見方
「低い」:1日中座っていることがほとんど

3. 時々、自分の体型の変化をチェックし、お腹まわりが気になってきたらエネルギーを1ランク下げるなど調整しましょう

表10-21 アメリカ糖尿病協会による食事療法の提言 2019年より抜粋 代表的な食事様式の比較

食事様式	主な特徴	期待される効果
米国食事摂取基準	多種の植物、果物；特に丸ごとの果物、穀物；少なくとも半分以上は全粒穀物、低脂肪乳製品、多種のタンパク質と油 飽和脂肪酸とトランス脂肪酸、加糖食品、塩分の制限	参照用としてこの表に追加したレビューはなし
地中海食	植物性食品／魚介類／油はオリーブオイル主体／少量～適量の乳製品（ヨーグルト、チーズ中心）／卵（週4個以下）／赤身肉（量・頻度とも控えめ）／適量のワイン／まれにスイーツ	糖尿病リスク低下／HbA1c低下／トリグリセライド低下／主要心血管イベントリスク減
ベジタリアン食（ヴィーガン食）	【ベジタリアン】 卵・乳製品以外の全ての肉・魚類を摂らない。 【ヴィーガン】 全ての動物性食品を摂らない	糖尿病リスク低下／HbA1c低下／体重減少／LDLコレステロール低下／non-HDLコレステロール低下
低脂肪食	定義：総カロリーに占める脂質比率30%以下（飽和脂肪酸10%以下） 野菜／果物／スターチ（パン、クラッカー、パスタ、全粒穀物、澱粉質の野菜）／無脂肪タンパク源（豆など）／低脂肪乳製品	糖尿病リスク低下／体重減少
超低脂肪食	定義：総カロリーに占める脂質比率10%、炭水化物比率70～77%（30～60gの食物繊維含む） 樹維質の豊富な野菜／豆／果物／全粒穀物／無脂肪乳製品／魚／卵白	体重減少／血圧低下
低炭水化物食	定義：総カロリーに占める炭水化物比率26～45% 炭水化物の少ない野菜（緑色野菜）／動物性脂肪／油／バター／アボカドノ肉類・魚介類／卵／チーズ／ナッツ・種子類を推奨。 澱粉や加糖食品（パスタ／米／ポテト／パン／スイーツ）を制限	HbA1c低下／体重減少／血圧低下／HDLコレステロール上昇／トリグリセライド低下
超低炭水化物食	定義：総カロリーに占める炭水化物比率20%未満 炭水化物の少ない野菜（緑色野菜）／動物性脂肪／油／バター／アボカドノ肉類・魚介類／卵／チーズ／ナッツ・種子類を推奨。 澱粉や加糖食品（パスタ／米／ポテト／パン／スイーツ）を制限	HbA1c低下／体重減少／血圧低下／HDLコレステロール上昇／トリグリセライド低下
DASH食※	野菜／果物／低脂肪乳製品／全粒穀物／鶏肉／魚／ナッツ類を推奨。 飽和脂肪酸／赤身肉／スイーツ／加糖飲料／食塩摂取量を減らす。	糖尿病リスク低下／体重減少／血圧低下
パレオ食（旧石器時代食）	旧石器時代の食品（赤身肉／魚貝／野菜／卵／ナッツ／ベリー類）を摂る。穀物／乳製品／塩／精製脂肪／砂糖を避ける	結果にばらつき／確定的エビデンスなし

※Dietary Approaches to Stop Hypertension（高血圧予防のための食事アプローチ）

主要栄養素

- 全ての糖尿病患者や予備軍に対し、最適な三大栄養素比率というものには存在しないことが示唆されている。よって、三大栄養素比率は個々の患者の最近の食事様式や嗜好、代謝上の目標に基づいて個別化されるべきである。

食事様式

- さまざまな食事様式が糖尿病治療のために採用可能である。
- 個々の食事様式を比較したエビデンスが個々の患者への特異的な利益を示すまで、医療従事者は以下の要素を共通のものとして焦点を当てるべきである。
 - ①澱粉の少ない野菜の摂取を重視する、②加糖食品や精製穀類を最小にする、③できるだけ加工されていない食品を選択する。
- 総糖質摂取量を減らすことは糖尿病患者の血糖改善に最もエビデンスがあり、患者の必要や嗜好に応じたさまざまな食事様式において適応されてよい。
- 血糖管理が治療目標に到達していない患者や糖尿病治療薬を減らしたい2型糖尿病患者に対しては、糖質制限食であれ、極端な糖質制限食であれ、総糖質摂取量を減らすことは有効なアプローチである。

アルコール

- アルコールをたしなむ糖尿病や予備軍の成人は節度を守ることを推奨する（男性なら2ドリンク、女性なら1ドリンク；注1ドリンクは14gに相当するらしい）。
- 特にインスリンやインスリン分泌促進系の薬剤を使用している患者では、アルコール摂取後に低血糖が生じる可能性があり、その徴候や症状、対処法について教育すべきである。低血糖リスクを減らすための血糖自己測定的重要性は強調されるべきである。

サプリメント

- 欠乏症でない限り、マルチビタミンやミネラルのサプリメントの有益性はエビデンスによってサポートされておらず、ルーチンな使用は推奨できない。
- メトホルミン服用者は年に1回、ビタミンB12の状況について評価すべきであり、欠乏症があるなら投与の選択肢が推奨される。
- ハーブやビタミンDのルーチンな投与もエビデンスによってサポートされておらず、ルーチンな使用は推奨できない。

糖尿病治療薬

- 1型糖尿病患者ではカーボカウントを用いたインスリン強化療法は血糖の改善を生むことがあり、推奨される。
- 固定量のインスリン注射をしている患者では、時間と量について安定した糖質摂取が血糖の改善や低血糖のリスクを減らすことがある。

糖尿病(性)腎症

- 透析未導入の糖尿病(性)腎症を合併した糖尿病患者が推奨量(米国では0.8g/kg/日※)を下回る蛋白摂取にすることは、血糖値、心血管疾患リスク、糸球体濾過量(GFR)の減衰速度に有意な変化は与えず、栄養失調のリスクを上げる。
※日本では一般には0.9g/kg/日もしくは高齢者なら1.0625g/kg/日

「糖尿病診療ガイドライン2020(日本)」の食事療法に関するステートメント(抜粋)から

栄養素摂取比率

- 糖尿病の予防・管理のための望ましいエネルギー産生栄養素比率について、これを設定する明確なエビデンスはない。
- 患者の身体活動量、併発症の状態、年齢、嗜好性などに応じて、適宜、柔軟に対処する。
以下、本文より抜粋

2013年に出された「日本糖尿病学会の食事療法に関する提言」では、炭水化物を50~60%エネルギー、タンパク質20%エネルギー以下を目安とし、残りを脂質とするが、脂質が25%エネルギーを超える場合は、多価不飽和脂肪酸を増やすなど、脂肪酸の構成に配慮をすることとしており、一定の目安としてよい。

炭水化物の摂取量

- 炭水化物摂取量と糖尿病の発症リスク、糖尿病の管理状態との関連性は確認されていない。
- 純粋果糖(果物)は一定量までは糖尿病に影響を与えない。一単位程度の摂取は促してよい。ショ糖を含んだ甘味やジュースは、血糖コントロールの悪化、メタボリックシンドロームの助長を招く可能性があり、控えるべきである。
インスリン療法中の患者にカーボカウントを指導することは、血糖コントロールに有効である。
- GI(glycemic index)に基づいた食品選択の糖尿病管理における有用性は、確認されていない。

タンパク質の摂取量

- タンパク質の摂取量は、糖尿病(性)腎症の発症リスクとはならない。
- 20%エネルギーを超えるタンパク質摂取は、動脈硬化性疾患などによる総死亡率の増加をきたす可能性があり、長期的な安全性は確認されていない。

脂質の摂取量

- 総脂質摂取量と糖尿病発症リスクとの関係は明らかではないが、動物性脂質(飽和脂肪酸)の摂取は糖尿病発症リスクとなる。
- n-3系脂肪酸の糖尿病管理における有用性は、確認されていない。

食物繊維の摂取量

- 食物繊維は糖尿病状態の改善に有効であり、炭水化物摂取量とは無関係に20g/日以上摂取を促す。

食塩の摂取量

- 食塩摂取目標量は、男性7.5g/日、女性6.5g/日未満とし、高血圧合併例の食塩摂取量を6.0g/日未満とする。

アルコールの摂取量

- アルコール摂取量の上限として25g/日を目安として、個々の飲酒習慣によって個別化を図る。アルコール飲料の種類による糖尿病管理に及ぼす影響の差異は明らかではないが、発泡酒などでは含有される炭水化物のエネルギーにも留意する。
インスリン療法中の患者では、急性効果としての低血糖に注意する。これらの要因が管理できれば、飲酒は許容してよい。

甘味料の摂取量

- ショ糖の摂取量は糖尿病発症のリスクになるが、人工甘味料の糖尿病発症リスクならびに血糖コントロールに及ぼす影響は、十分に確認ができていない。

食事の摂り方

- 個々人の食事パターン(eating pattern)を評価しながら、包括的に適正な食材の選択を促す。定期的に3食を摂ることが、糖尿病の予防に有効である。

11. 運動療法

図11-1 骨格筋の構造

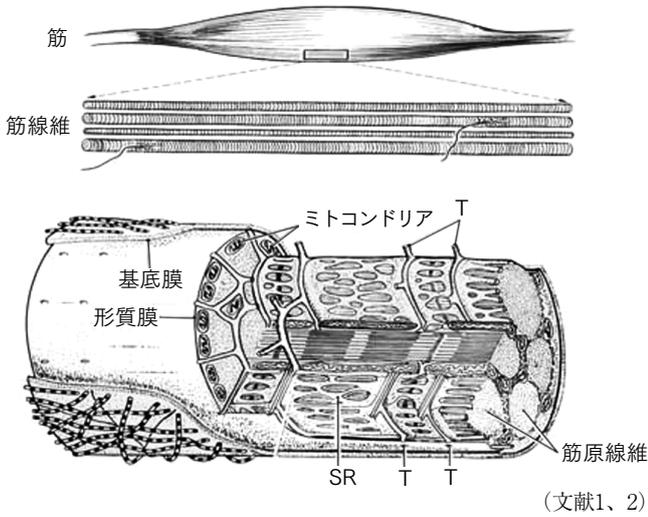


表11-1 筋線維の分類と特性

	筋線維		
	ST type I	FTa type II a	FTb type II b
収縮速度	遅い	< 速い	= 速い
酸化能力	高い	> 中間	> 低い
解糖能力	低い	< 高い	= 高い
疲労耐性	高い	> 中間	> 低い

>は大きな差異があることを、>は差異があることを、
=はほとんど差異がないことを示す。

(文献1)

図11-2 筋収縮によるGLUT4の移動

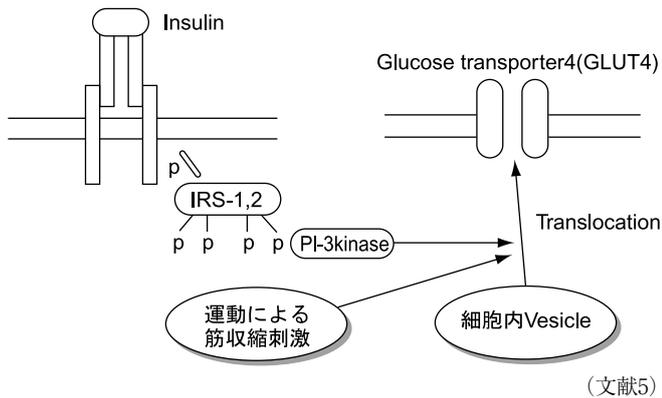


図11-3 トレーニングによる筋線維のタイプ移行

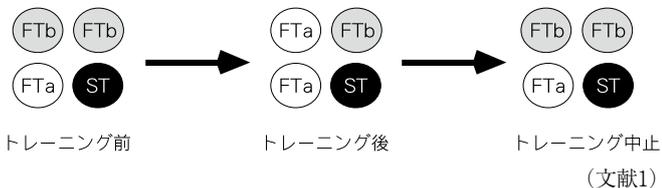
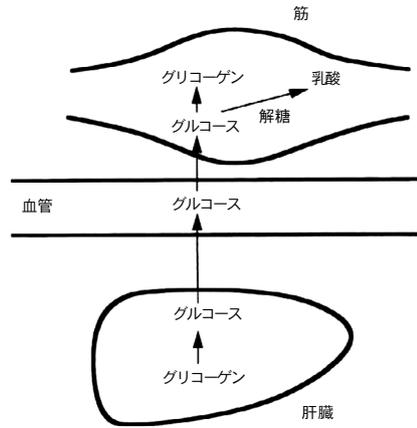
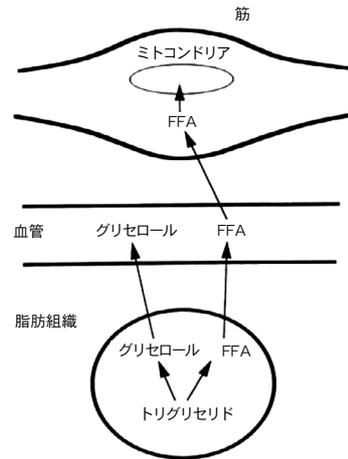


図11-4 糖質の代謝



(文献1)

図11-5 脂質の代謝



(文献1)

表11-2 3つのエネルギー

	エネルギー 供給速度	エネルギー 供給時間	特徴
ATP-CrP系	最も速い	7~8秒	酸素を必要としない
解糖系 (乳酸系)	中間	32~33秒	酸素を必要としない 乳酸が生産される
有酸素系	最も遅い	∞	酸素を必要とする

(文献1)

図11-6 運動時間とエネルギー供給系の関係 (Fox, 1982)

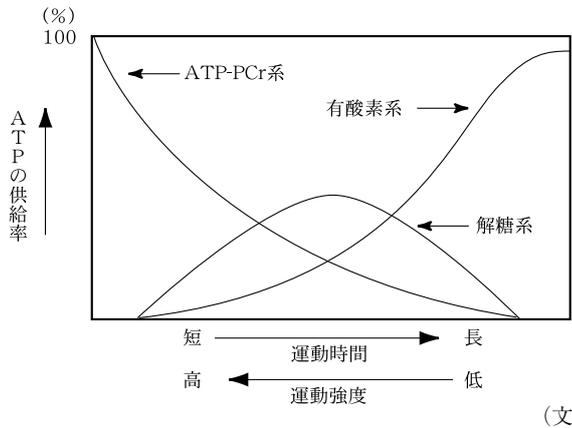


図11-7 急性運動負荷時のエネルギー源の推移

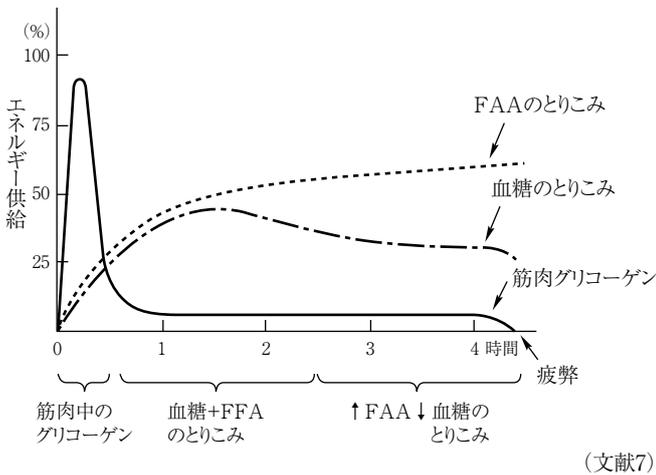


図11-8 運動強度と酸素摂取量の相関関係

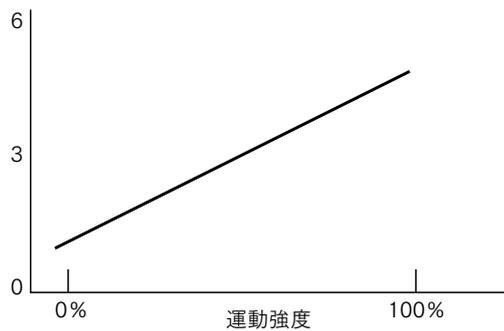


図11-9 フィックの法則

$$\begin{aligned} \text{酸素摂取量 (VO}_2\text{)} &= \text{心拍出量 (HR)} \times \text{動静脈酸素較差 (a-vO}_2\text{diff)} \\ \text{(mL/分)} & \quad \text{(mL/分)} \quad \text{(mL/mL)} \\ &= \text{1回拍出量 (SV)} \times \text{心拍数 (HR)} \times \text{動静脈酸素較差 (a-vO}_2\text{diff)} \\ & \quad \text{(mL/分)} \quad \text{(回/分)} \quad \text{(mL/分)} \end{aligned}$$

(文献1)

図11-10 無酸素性作業閾値の判定法

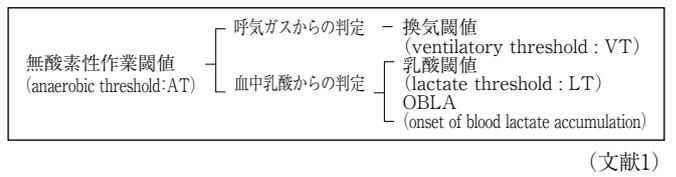


図11-11 漸増運動負荷テストにおける呼気ガス及び血中乳酸濃度の変化

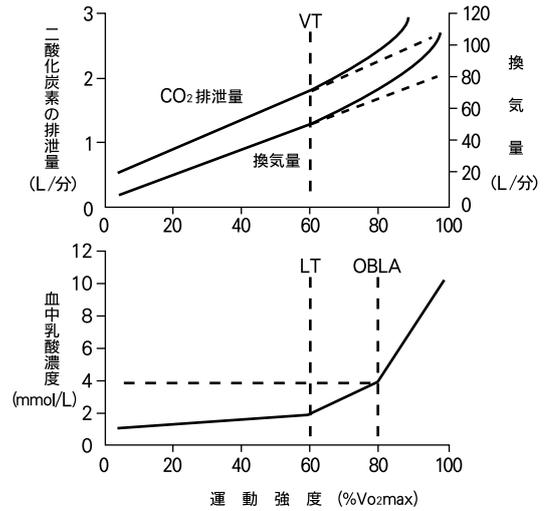


図11-12 運動中の酸素摂取量

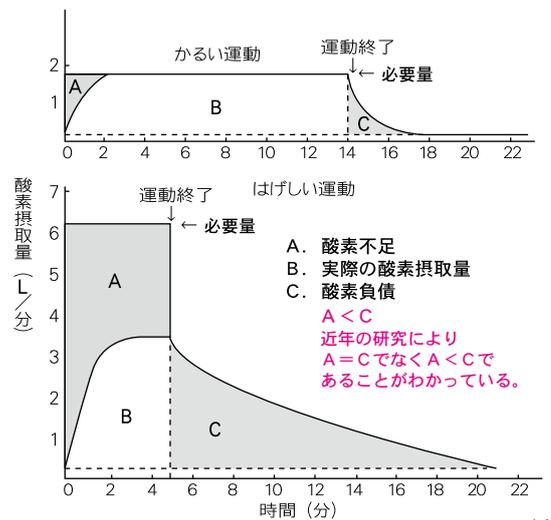
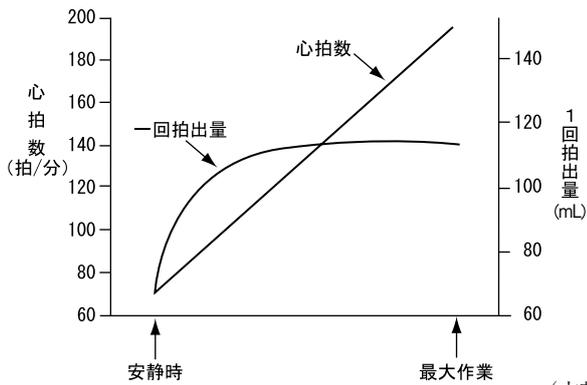
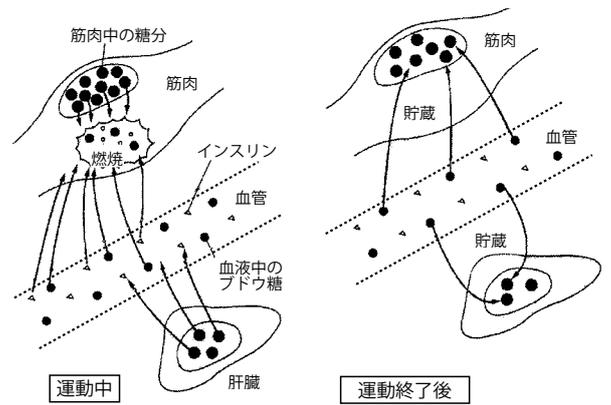


図11-13 運動に伴う心拍数と一回拍出量



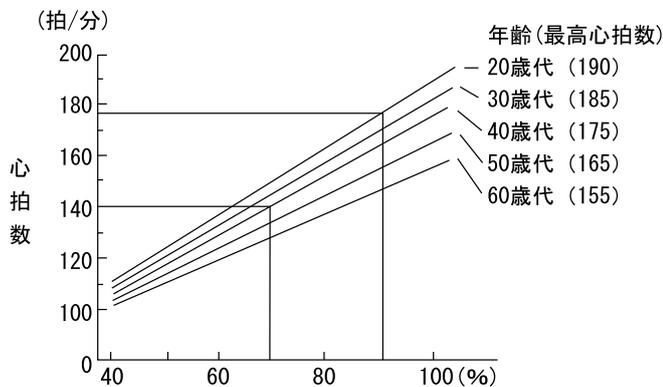
(文献1)

図11-15 運動の持続効果



(文献10)

図11-14 年齢別にみた運動強度と心拍数との関係



強度 (最大酸素摂取量に対するパーセント)

(文献9)

表11-3 運動前の血糖コントロールと運動

	運動開始前の血糖値		
	100mg/dL未満	100~250mg/dL	251mg/dL以上
食事療法だけの人	運動してもよいでしょう	運動してもよいでしょう	尿のケトン体が(-)なら運動してもよいでしょう (+)なら運動してはいけません
血糖を下げる薬を飲んでいる人	補食をしてから* 運動しましょう	運動してもよいでしょう	尿のケトン体が(-)なら運動してもよいでしょう (+)なら運動してはいけません
インスリン注射をしている人	補食をしてから* 運動しましょう	運動してもよいでしょう	尿のケトン体が(-)なら運動してもよいでしょう (+)のときはインスリンを注射しましょう** (-)になったら運動しましょう

*補食はパンやビスケットのようにゆっくりと吸収されるものを運動量に合わせて摂取する。

**インスリンは速効性のものを、単位数は主治医と相談して決めておく。

表11-4 糖尿病三大合併症と運動の適否

1. 糖尿病網膜症			
単純網膜症		強度の運動処方を行わない	
前増殖網膜症		眼科的治療を受け安定した状態でのみ歩行程度の運動可	
増殖網膜症		日常生活動作（ADL）能力維持のための運動処方と安全管理が必要（眼底出血直後の急性期には安静を保つ）	
いずれの病期もバルサルバ型運動（息をこらえて力む運動）は行わない			
2. 糖尿病腎症			
病期 ^{注1}	尿アルブミン値 (mg/gCr) あるいは尿蛋白値 (g/gCr)	GFR (eGFR) (mL/分/1.73m ²)	運動 ^{注2}
第1期（腎症前期）	正常アルブミン尿（30未満）	30以上 ^{注3}	原則として糖尿病の運動療法を行う
第2期（早期腎症期）	微量アルブミン尿（30～299） ^{注4}	30以上	原則として糖尿病の運動療法を行う
第3期（顕性腎症期）	顕性アルブミン尿（300以上） あるいは 持続性蛋白尿（0.5以上）	30以上 ^{注5}	原則として運動可 ただし病態によりその程度を調整する 過激な運動は不可
第4期（腎不全期）	問わない ^{注6}	30未満	運動制限 散歩やラジオ体操は可 体力を維持する程度の運動は可
第5期（透析療法期）	透析療法中		原則として軽運動 過激な運動は不可
3. 糖尿病神経障害			
知覚障害	触覚・痛覚・振動覚の低下		足の壊疽に注意 水泳、自転車の運動がよい
自律神経障害	起立性低血圧 心拍数の呼吸性変動の減少 または消失		日常生活動作（ADL）能力維持のための 運動処方と安全管理が必要
運動障害	筋力低下・バランス障害・歩行障害		転倒予防に関する指導、対応が必要

注1：糖尿病腎症は必ずしも第1期から順次第5期まで進行するものではない。本分類は、厚労省研究班の成績に基づき予後（腎、心血管、総死亡）を勘案した分類である。

注2：尿蛋白量、高血圧、大血管症の程度により運動量を慎重に決定する。ただし、増殖網膜症を合併した症例では、腎症の病期にかかわらず激しい運動は避ける。

注3：GFR60mL/分/1.73m²未満の症例はCKDに該当し、糖尿病腎症以外の原因が存在し得るため、他の腎臓病との鑑別診断が必要である。

注4：微量アルブミン尿を認めた症例では、糖尿病腎症早期診断基準に従って鑑別診断を行ったうえで、早期腎症と診断する。

注5：微量アルブミン尿の症例では、GFR60mL/分/1.73m²未満からGFRの低下に伴い腎イベント（eGFRの半減、透析導入）が増加するため、注意が必要である。

注6：GFR30mL/分/1.73m²未満の症例は、尿アルブミン値あるいは尿蛋白値にかかわらず、腎不全期に分類される。しかし、特に正常アルブミン尿・微量アルブミン尿の場合は、糖尿病腎症以外の腎臓病との鑑別診断が必要である。（文献13）

表11-5 運動プログラムに参加する際の禁忌

<p>絶対的禁忌</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 適切に精査されていないか、管理されていない場合の安静時心電図の最近の重要な変化 ■ 最近発症した心筋梗塞症 ■ 不安定狭心症 ■ コントロールされていない心室性不整脈 ■ 心機能を悪化させるコントロールされていない上室性不整脈 ■ 完全房室ブロック ■ 急性またはコントロールされていない心不全 ■ 重篤な大動脈狭窄症または肥大型心筋症 ■ 解離性大動脈瘤、あるいはその疑い ■ 心筋炎、心外膜炎、あるいはその疑い ■ 急性血栓性静脈炎または心臓内血栓 ■ 最近の重篤な網膜出血 ■ 急性または適切にコントロールされていない腎不全 ■ 急性感染症、または発熱 ■ 重篤な感情障害（精神異常） 	<p>相対的禁忌</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 300mg/dL以上の血糖値、または尿ケトン体が陽性の240mg/dL以上の血糖値 ■ 安静時180mmHg以上の収縮期血圧、または105mmHg以上の拡張期血圧のコントロールされていない高血圧症 ■ 運動時の低血圧を伴う重症の自律神経障害 ■ 中等度の心臓弁膜症 ■ 心筋症 ■ 頻発する、多源性、または症状を有する心室性期外収縮 ■ 心室瘤 ■ 120拍/分以上の安静時心拍数 ■ 薬剤が原因でない最近の20mmHg以上の収縮期血圧の低下 ■ 電解質異常（低カリウム血症、低マグネシウム血症など） ■ コントロールされていない代謝性疾患 ■ 慢性感染性疾患（肝炎、AIDSなど） ■ 運動で悪化する神経筋系、筋骨格系、またはリウマチ性疾患
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

図11-16 体力テスト

①閉眼片足立ち（平衡性）

図のような姿勢で何秒間じっとして
いられるか（きき足で立つ）
（注意）姿勢をくずさない、目をあけない



得点	1点	2	3	4	5
男子	～30秒	31～49	50～69	70～89	90～
女子	～30秒	31～49	50～69	70～89	90～
体力年齢	50歳台	40	30	20	20(強健者)

②しゃがみとび（瞬発力）

図の姿勢から真上にジャンプして前後の足をか
のびてしゃがんだところを1回として20秒間に何回か



得点	1点	2	3	4	5
男子	～9回	10～13	14～17	18～21	22～
女子	～9回	10～12	13～15	16～18	19～
体力年齢	50歳台	40	30	20	20(強健者)

③座位足開閉（敏捷性）

椅子にかけ、週刊誌の上に両足をのせ、図のように足の親指
させ、すばやくもとにかえる、これを1回と数え、10秒間に何回か



得点	1点	2	3	4	5
男子	～15回	16～18	19～21	22～24	25～
女子	～15回	16～18	19～21	22～24	25～
体力年齢	50歳台	40	30	20	20(強健者)

④立位体前屈（柔軟性）

図のように両足をそろえて台の上に立ち、上体を前いっぱい
両手をのばす、記録は台の上を0cmそれ以下を+何cmとする
（注意）いっぱい曲げたところで3秒間とめる



得点	1点	2	3	4	5
男子	～5cm	6～8	9～11	12～15	16～
女子	～8cm	9～12	13～15	16～18	16～
体力年齢	50歳台	40	30	20	20(強健者)

⑤腕立て腕屈伸（腕、肩の筋力）

図のような姿勢で、腕立て伏せが2秒1回の

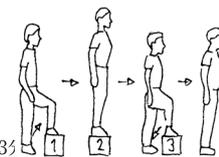


得点	1点	2	3	4	5
男子	～10回	11～15	16～20	21～28	29～
女子	～3回	4～5	6～7	8～10	11～
体力年齢	50歳台	40	30	20	20(強健者)

⑥踏台昇降（持久性）

35cmくらいの台の前に立ち、

- ①片足を台の上に
- ②台上に両足をそろえて直立
- ③はじめに上げた足をおろし、
- ④もとの姿勢にもどる

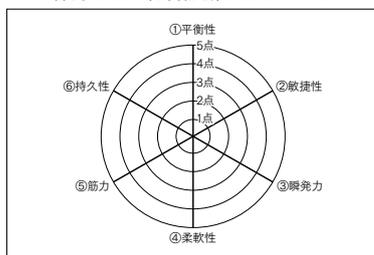


1歩0.5秒、2秒1回の割合で昇降し、3分間繰り返す。3分間に腰かけ
て休む。1分間休んでから30秒間（運動後1分～1分30秒の間）の脈拍数を
数える（最高血圧150以上の方は避ける）

得点	1点	2	3	4	5
男子	60～	55～59	46～54	41～45	～40
女子	68～	64～67	56～63	51～55	～50
体力年齢	50歳台	40	30	20	20(強健者)

*脈拍数

体力テスト総合診断プロフィール



(文献9)

表11-6 体力年代別の各種運動療法に対する脈拍数

運動強度	%	100	80	60	40	20
	負荷強度	最大強度	強度	中等度		軽度
標類	運動強度の限界値	中高年者の健康づくりはこの範囲内の運動を持続する			初心者への運動はこのレベルでよい	この程度では運動とはいえない
体力年代	10歳代	193	166	140	113	87
	20 "	186	161	136	110	85
	30 "	179	155	131	108	84
	40 "	172	150	127	105	82
	50 "	165	144	123	102	81
	60 "	158	138	119	99	80
70 "	151	133	115	96	78	
自覚運動強度	非常にきつい～もうだめという感じ	かなりきつい～持続できる範囲	マイペースジョギング程度の運動	少し運動になると感じる	かなり楽に感じる運動・動作	

(文献7)

表11-7 Borg6~20自覚的運動強度スケール

自覚的運動強度 (RPE)	言葉で記述したRPE
6	
7	非常に楽である (Very,very light)
8	
9	かなり楽である (very light)
10	
11	楽である (Fairly light)
12	
13	ややきつい (Somewhat hard)
14	
15	きつい (Hard)
16	
17	非常にきつい (Very hard)
18	
19	最高にきつい (Very,very hard)
20	

表11-8 糖尿病患者に対する運動の悪影響

- 心血管系
 - (しばしば無症状の)虚血性疾患による循環器系機能障害と不整脈
 - 運動中の過度の血圧上昇
 - 運動後起立性低血圧
- 細小血管系
 - 網膜出血
 - 蛋白尿の増加
 - 細小血管障害の悪化
- 代謝性
 - 高血糖、ケトosisの悪化
 - インスリンや経口血糖降下薬で治療中の患者の低血糖
- 筋骨格系や外傷
 - 足の潰瘍 (特に神経障害を有する患者)
 - 神経障害に関係した整形外科的外傷
 - 変形性関節疾患の悪化
 - 目の外傷および網膜出血

(文献6)

図11-17 目標運動強度の決定方法

方法1.
運動負荷試験により最大酸素摂取量 ($\dot{V}O_2\max$) を測定
目標運動強度として40~60% $\dot{V}O_2\max$ の心拍数を採用
方法2.
運動負荷試験により無酸素性作業域値 (AT) を測定
目標運動強度として、AT時の心拍数の90~100%を採用
方法3.
Karvonen法に基づき予測心拍数を用いる
目標運動強度として50~60% HRmaxの心拍数を採用
方法4.
Borgの自覚的運動強度 (RPE) を用いる
目標運動強度として「楽である」または「ややきつい」

$$40\sim 60\%HR_{\max} = [(220 - \text{年齢}) - \text{安静時HR}] \times 0.4 \sim 0.6 + \text{安静時HR}$$

表11-9 運動の際の注意

1. 準備運動 (ウォーミングアップ)、整理運動 (クーリングダウン) を十分に。
2. 軽い運動からしだいに強い運動へ。
3. 無理はせずにマイペースで。
4. 服装や靴にも注意を。
5. 食事療法は守る。

表11-10 運動を中止する体調変化

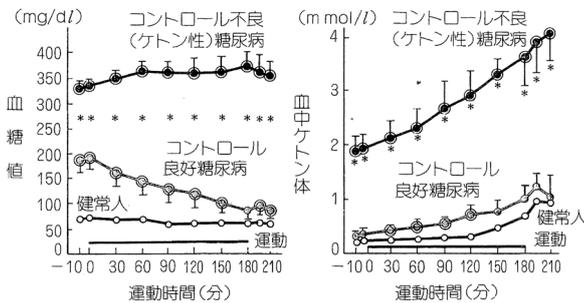
下記のような症状がある日は運動を中止

- 発熱がある
- 頭痛や眩暈がある
- 身体がだるい
- 食欲がなく食べていない
- 睡眠不足である
- 少し動いただけで息切れがしたり気分が悪くなる
- 顔や足にむくみがある
- 腹痛や下痢がある
- 筋肉や関節に痛みがある
- 二日酔いである

運動中に下記のような症状が出現したらただちに中止

- 胸痛・胸部圧迫感
- 動悸がしたり脈が乱れる
- 呼吸困難
- 腹痛、嘔吐、嘔気
- 下肢や腰の痛み
- めまい、目の前が暗くなる
- 意識消失
- チアノーゼ
- 顔色が悪い (顔面蒼白)

図11-18 インスリン依存状態の糖尿病患者における運動の血中ケトン体に及ぼす影響



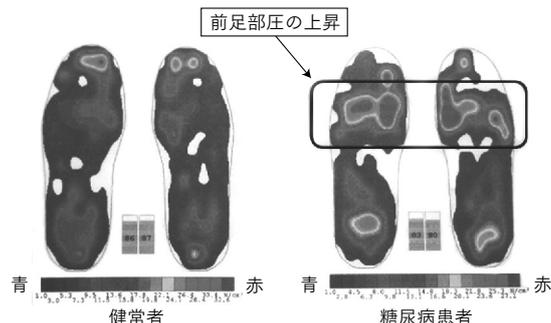
(文献9)

表11-11 運動のリスクに対する糖尿病性自律神経障害の影響

- 無症候性心筋虚血
- 安静時頻脈と最大心拍数反応の低下
- 心拍変動の低下
- 起立性低血圧ないし運動誘発性の低血圧
- 臥位や運動に対する血圧の過剰反応
- 血圧日内変動の消失
- 心血管系や心呼吸器系の不安定化
- 安静時および運動時の左室駆出率の異常
- 安静時および運動時の拡張期充滿速度の異常
- 運動耐容能の低下
- 瞳孔の暗順応不全
- 胃運動障害と糖尿病性下痢
- 低血糖
- 低血糖自覚の低下
- 低血糖不応症
- 交感神経系の体温調節および発汗障害による熱暑不耐症
(脱水になりやすい)
- 皮下血流調節異常による足潰瘍や下肢切断
- 失禁

(文献6)

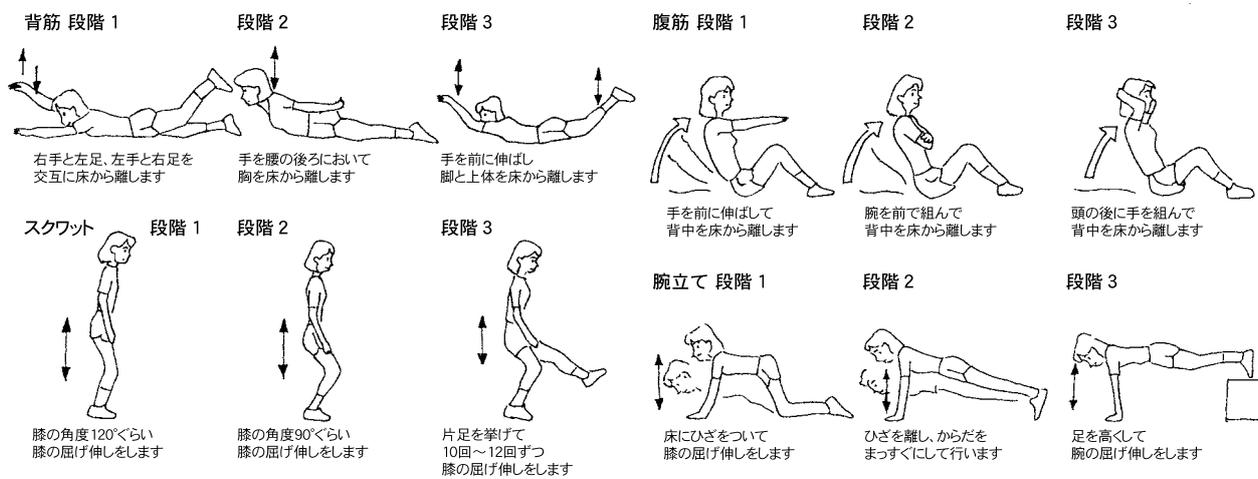
表11-20 糖尿病患者の足底面圧異常



歩行時の足底圧を計測したものである。青色から赤色に色が変化するほど高い圧がかかっていることを示している。この患者のように前足部において異常に高い圧がかかる症例が少なくない。

(文献14を改変)

図11-19 簡単にできる筋力増強運動



(文献6)

表11-12 運動療法継続の動機付け

1. 歩数計や活動量計の使用
2. 運動記録表の利用
3. 集団（小グループ）による指導
運動療法教室
4. 運動療法効果を認識させる
自覚症状、血糖値（自己血糖測定など）、体力診断テスト、
インスリン感受性、体脂肪率
5. 夫婦・家族ぐるみでの運動参加
6. レクリエーション、スポーツの導入
7. 運動療法施設の利用

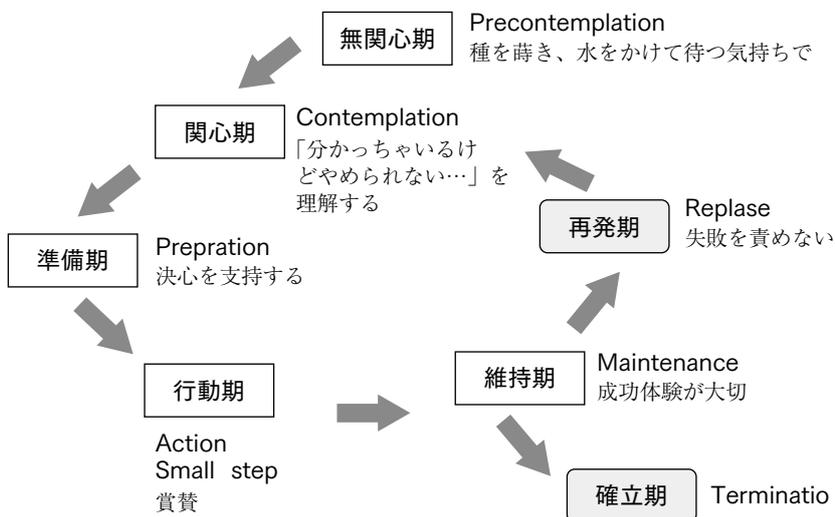
(文献18を改変)

表11-13 行動変容ステージに基づいた指導

	状 態	運動への応用
前熟考期 (無関心期)	<ul style="list-style-type: none"> • 行動を変えるつもりはない • できない • 問題はないと思う • 考えたくない 	不活動で、もっと活動的になろうと考えていない
熟考期 (関心期)	<ul style="list-style-type: none"> • 問題を意識している • 行動変容の利益と損失について迷っている 	不活動だが、もっと活動的になろうと考えている
準備期	<ul style="list-style-type: none"> • 変化に取り組み始めている • すぐに始めるつもりがある 	何らかの運動を実践している
実行期 (行動期)	<ul style="list-style-type: none"> • 適切な行動を始めている (実施期間6か月未満) 	十分な身体活動を行っている (週5日以上、1日30分以上の中等度の運動)
維持期	<ul style="list-style-type: none"> • 適切な行動が6か月以上継続している 	十分な身体活動を6か月以上継続している

(文献12)

図11-21 行動変容ステージに基づいた指導



(文献12)

表11-14 参照体重における基礎代謝基準値

性別	男 性			女 性		
	基礎代謝基準値 (kcal/kg体重/日)	参照体重 (kg)	基礎代謝量 (kcal/日)	基礎代謝基準値 (kcal/kg体重/日)	参照体重 (kg)	基礎代謝量 (kcal/日)
年齢 (歳)						
1~2	61.0	11.5	700	59.7	11.0	660
3~5	54.8	16.5	900	52.2	16.1	840
6~7	44.3	22.2	980	41.9	21.9	920
8~9	40.8	28.0	1,140	38.3	27.4	1,050
10~11	37.4	35.6	1,330	34.8	36.3	1,260
12~14	31.0	49	1,520	29.6	47.3	1,410
15~17	27.0	59.7	1,610	25.3	51.9	1,310
18~29	24.0	63.2	1,520	22.1	50.0	1,110
30~49	22.3	68.5	1,530	21.7	53.1	1,150
50~69	21.5	65.3	1,400	20.7	53.0	1,100
70以上	21.5	60.0	1,290	20.7	49.5	1,020

表11-15 運動交換表

運動の強さ	1単位あたりの時間	運 動 (エネルギー消費量、kcal/kg/分)
I 非常に軽い	30分くらい 続けて1単位	散歩 (0.0464) 乗物 (電車、バス立位) (0.0375) 炊事 (0.0481) 家事 (洗濯、掃除) (0.0471~0.0481) 一般事務 (0.0304) 買物 (0.0481) 草むしり (0.0552)
II 軽い	20分くらい 続けて1単位	歩行 (80m/分) (0.0552) 入浴 (0.0606) 階段 (降りる) (0.0658) ぞうきんがけ (0.0676) ラジオ体操 (0.0552~0.1083) 自転車 (平地) (0.0658)
III 中等度	10分くらい 続けて1単位	ジョギング (軽い) (0.1384) 階段 (昇る) (0.1349) 自転車 (坂道) (0.1472) 歩くスキー (0.0782~0.1348) スケート (0.1437) バレーボール (0.1437) 登山 (0.1048~0.1508)
IV 強い	5分くらい 続けて1単位	マラソン (0.2959) なわとび (0.2667) バスケットボール (0.2588) 水泳 (平泳ぎ) (0.1968) ラグビー(フォワード) (0.2667) 剣道 (0.2125)

図11-22 運動交換表を使った消費カロリーの計算

例：Aさん 60歳 主婦 身長155cm 体重50kg

Aさんの日課

朝炊事20分 = $0.0481 \times 50 \times 20 = 48.10\text{kcal}$
 洗濯 10分 = $0.0471 \times 50 \times 10 = 23.55\text{kcal}$
 掃除 10分 = $0.0471 \times 50 \times 10 = 23.55\text{kcal}$
 歩行 20分 = $0.0623 \times 50 \times 20 = 62.30\text{kcal}$
 昼炊事20分 = $0.0481 \times 50 \times 20 = 48.10\text{kcal}$
 昼寝 30分
 家事 30分 = $0.0471 \times 50 \times 30 = 70.65\text{kcal}$
 買い物30分 = $0.0481 \times 50 \times 30 = 72.15\text{kcal}$
 晩炊事40分 = $0.0481 \times 50 \times 40 = 96.20\text{kcal}$
 歩行 20分 = $0.0623 \times 50 \times 20 = 62.30\text{kcal}$
 入浴 15分 = $0.0606 \times 50 \times 15 = 45.45\text{kcal}$

基礎代謝量 = 基礎代謝基準値 × 体重
 $20.7 \times 50 = 1035\text{kcal}$
 消費カロリー = 1587.35kcal

運動交換表を利用
 $(\text{kcal/kg/min}) \times \text{体重 (kg)} \times \text{時間 (min)}$

Aさんの食事

標準体重 (kg) × 30 (kcal/kg)
 $= \text{身長 (m)}^2 \times 22 \times 30$
 $= 1.552 \times 22 \times 30$
 $= 1585.55\text{kcal}$
 摂取カロリー = 1585.55kcal

図11-23 内臓脂肪減少のためのエネルギー調整シート

内臓脂肪減少のためのエネルギー調整シート

—身体活動と食事で、エネルギーの消費量と摂取量を調整—

健康作りのためには、「身体活動(生活活動・運動)」と「食事」を組み合わせることが重要です。特に肥満者の場合は、この資料の考え方を踏まえた計画を立てるようにしましょう。

ステップ1

【今の私】
身長[]cm、腹囲(体重) []cm(kg)、BMI[]kg/m²

ステップ2

【私の目標】
目標腹囲(体重) []cm(kg)
達成時期のめやす…[]月 []日頃 → []cm(kg)、BMI[]kg/m²

差は[a] cm(kg)

ステップ3

【目標達成に必要なプラン】
目標達成のために減らしたい、1日あたりのエネルギー量は
[a] cm(kg) × 7,000kcal ÷ [b] 日 ÷ 30日 = [] kcal/日

この1年間で体重が []kg増えたのなら、その分を補正

この1年間で体重が変わらないならこのままの値でOK(補正不要)

補正 [] kcal/日

身体活動で[A] kcal/日 + 食事で[B] kcal/日

*現在、体重が減少している場合には、過剰な減量につながらないよう留意すること。具体的なプランは次ページをみながら検討しましょう。

身体活動で[A] kcal/日								
身体活動で消費するエネルギー								
	普通歩行	速歩	水泳	自転車(軽い負荷)	ゴルフ	軽いジョギング	ランニング	テニス(シングルス)
強度(メッツ)	3.0	4.0	8.0	4.0	3.5	6.0	8.0	7.0
運動時間	10分	10分	10分	20分	60分	30分	15分	20分
運動量(メッツ/時)	0.5	0.7	1.3	1.3	3.5	3.0	2.0	2.3

体重別エネルギー消費量(単位: kcal)								
50kgの場合	20	25	60	55	130	130	90	105
60kgの場合	20	30	75	65	155	155	110	125
70kgの場合	25	35	85	75	185	185	130	145
80kgの場合	30	40	100	85	210	210	145	170

エネルギー消費量は、強度(メッツ) × 時間(h) × 体重(kg)の式から得られた安静時のエネルギー量を引いたものです。全て5kcal単位で表示しました。

食事で[B] kcal/日

エネルギーコントロール

- 食事量
- 調理法
- 菓子類量
- アルコール類

食事量のコントロール

- 油→外食、油料理
- 脂質→肉、魚、乳製品、油
- 糖質→穀類、砂糖など
- 食塩→漬物、加工食品、種類の汁、調味料
- ビタミン、ミネラル、食物繊維→野菜、果物、海藻類
- コレステロール、プリン体→肉、魚、卵

食べ方のコントロール

- 頻度
- タイミング
- 食べる速さ など

具体的な食行動

- 食べる量を変える
- 料理の組合せを変える
- 調理方法を変える
- 食材を変える
- 味付けを変える
- 間食・アルコールなどのとりかたを変える
- 食事の頻度やタイミングを変える
- 高頻度で影響の大きい食行動を変える

• 地域の食習慣
• 食環境
• 生活スタイル など

表11-16 3メッツ以上の生活活動の例

メッツ	3メッツ以上の生活活動の例
3.0	普通歩行(平地、67m/分、犬を連れて)、電動アシスト付き自転車に乗る、家財道具の片付け、子どもの世話(立位)、台所の手伝い、大工仕事、梱包、ギター演奏(立位)
3.3	カーペット掃き、フロア掃き、掃除機、電気関係の仕事:配線工事、身体の動きを伴うスポーツ観戦
3.5	歩行(平地、75~85m/分、ほどほどの速さ、散歩など)、楽に自転車に乗る(8.9km/時)、階段を下りる、軽い荷物運び、車の荷物の積み下ろし、荷づくり、モップがけ、床磨き、風呂掃除、庭の草むしり、子どもと遊ぶ(歩く/走る、中等度)、車椅子を押す、釣り(全般)、スクーター(原付)・オートバイの運転
4.0	自転車に乗る(≒16km/時未満、通勤)、階段を上る(ゆっくり)、動物と遊ぶ(歩く/走る、中等度)、高齢者や障がい者の介護(身支度、風呂、ベッドの乗り降り)、屋根の雪下ろし
4.3	やや速歩(平地、やや速めに=93m/分)、苗木の植栽、農作業(家畜に餌を与える)
4.5	耕作、家の修繕
5.0	かなり速歩(平地、速く=107m/分)、動物と遊ぶ(歩く/走る、活発に)
5.5	シャベルで土や泥をすくう
5.8	子どもと遊ぶ(歩く/走る、活発に)、家具・家財道具の移動・運搬
6.0	スコップで雪かきをする
7.8	農作業(干し草をまとめる、納屋の掃除)
8.0	運搬(重い荷物)
8.3	荷物を上の階へ運ぶ
8.8	階段を上る(速く)

表11-17 3メッツ未満の生活活動の例

メッツ	3メッツ未満の生活活動の例
1.8	立位(会話、電話、読書)、皿洗い
2.0	ゆっくりした歩行(平地、非常に遅い=53m/分未満、散歩または家の中)、料理や食材の準備(立位、座位)、洗濯、子どもを抱えながら立つ、洗車・ワックスがけ
2.2	子どもと遊ぶ(座位、軽度)
2.3	ガーデニング(コンテナを使用する)、動物の世話、ピアノの演奏
2.5	植物への水やり、子どもの世話、仕立て作業
2.8	ゆっくりした歩行(平地、遅い=53m/分)、子ども・動物と遊ぶ(立位、軽度)

表11-18 3メッツ以上の運動の例

メッツ	3メッツ以上の運動の例
3.0	ボウリング、バレーボール、社交ダンス（ワルツ、サンバ、タンゴ）、ピラテス、太極拳
3.5	自転車エルゴメーター(30~50ワット)、自体重を使った軽い筋力トレーニング（軽・中等度）、体操（家で、軽・中等度）、ゴルフ（手引きカートを使って）、カヌー
3.8	全身を使ったテレビゲーム（スポーツ・ダンス）
4.0	卓球、パワーヨガ、ラジオ体操第1
4.3	やや速歩（平地、やや速めに=93m/分）、ゴルフ（クラブを担いで運ぶ）
4.5	テニス（ダブルス）、水中歩行（中等度）、ラジオ体操第2
4.8	水泳（ゆっくりとした背泳）
5.0	かなり速歩（平地、速く=107m/分）、野球、ソフトボール、サーフィン、バレエ（モダン・ジャズ）
5.3	水泳（ゆっくりとした平泳ぎ）、スキー、アクアビクス
5.5	バドミントン
6.0	ゆっくりとしたジョギング、ウエイトトレーニング（高強度、パワーリフティング、ボディビル）、バスケットボール、水泳（のんびり泳ぐ）
6.5	山を登る（0~4.1kgの荷物を持って）
6.8	自転車エルゴメーター(90~100ワット)
7.0	ジョギング、サッカー、スキー、スケート、ハンドボール
7.3	エアロビクス、テニス（シングルス）、山を登る（4.5~9.0kgの荷物を持って）
8.0	サイクリング（約20km/時）
8.3	サイクリング（約134m/分）、水泳（クロール、普通の速さ、46m/分未満）、ラグビー
9.0	ランニング（約139m/分）
9.8	ランニング（約161m/分）
10.0	水泳（クロール、速い、69m/分）
10.3	武道・武術（柔道、柔術、空手、キックボクシング、テコンドー）
11.0	ランニング（188m/分）、自転車エルゴメーター(161~200ワット)

表11-19 3メッツ未満の運動の例

メッツ	3メッツ未満の運動の例
2.3	ストレッチング、全身を使ったテレビゲーム（バランス運動、ヨガ）
2.5	ヨガ、ビリヤード
2.8	座って行うラジオ体操

12. 薬物療法など

表12-0 血糖降下薬の特徴

機序	種類	主な作用	単独投与による低血糖のリスク	体重への影響	主な作用	禁忌・適応外	使用上の注意	主なエビデンス	
インスリン分泌非促進系	α-グルコシダーゼ阻害薬	腸管での炭水化物の吸収分解遅延による食後血糖上昇の抑制	低	なし	胃腸障害、放屁、肝障害	経口糖尿病薬に共通する禁忌例*	①低血糖時にはブドウ糖で対処する ②1型糖尿病患者において、インスリンとの併用可能		
	SGLT2阻害薬	腎臓でのブドウ糖再吸収阻害による尿中ブドウ糖排泄促進	低	減少	性器・尿路感染症、脱水、皮疹、ケトosis	経口糖尿病薬に共通する禁忌例*	①1型糖尿病患者において、一部の製剤はインスリンとの併用可能 ②eGFR30未満の重度腎機能障害の患者では、血糖降下作用は期待できない	①心・腎の保護効果がある ②心不全の抑制効果がある	
	チアゾリジン薬	骨格筋・肝臓でのインスリン抵抗性改善	低	増加	浮腫、心不全	心不全例、心不全既往例、膀胱癌治療中の例、大量飲酒例、1型糖尿病例、経口糖尿病薬に共通する禁忌例*	①体液貯留作用と脂肪細胞の分化を促進する作用があり、体重増加や浮腫を認める ②閉経後の女性では骨折のリスクが高まる	HDL-Cを上昇させ、TGを低下させる効果がある	
	ビグアナイド薬	肝臓での糖産生抑制	低	なし	胃腸障害、乳酸アシドーシス、ビタミンB12低下	透析例、eGFR 30mL/分/1.73m ² 未満例、乳酸アシドーシス既往例、大量飲酒例、1型糖尿病例、経口糖尿病薬に共通する禁忌例*	①eGFRごとのメトホルミン最高用量の目安 (30≤eGFR<45: 750mg, 45≤eGFR<60: 1500mg) ②eGFR30~60の患者では、ヨード造影剤検査の前あるいは造影時にメトホルミンを中止する。ヨード造影剤投与後48時間はメトホルミンを再開せず、腎機能の悪化が懸念される場合にはeGFRを測定し腎機能を評価した後に再開する	肥満2型糖尿病患者に血糖尿糖抑制効果がある	
インスリン分泌促進系	血糖依存性	イメグリミン	血糖依存性のインスリン分泌促進 インスリン抵抗性改善	低	なし	胃腸障害	経口糖尿病薬に共通する禁忌例*	①eGFR<45の患者には推奨されない ②メトホルミンとの併用で消化器症状の頻度増加	
		DPP-4阻害薬	GLP-1とGIPの分解抑制による血糖依存性のインスリン分泌促進とグルカゴン分泌抑制	低	なし	SU薬との併用で低血糖増強、胃腸障害、皮膚障害、顎天疱瘡	1型糖尿病例、経口糖尿病薬に共通する禁忌例*	①SU薬やインスリンとの併用は、低血糖の発症頻度を増加させる可能性があるため、SU薬やインスリンの減量を考慮する	
		GLP-1受容体作動薬	DPP-4による分解を受けずにGLP-1作用増強により血糖依存性のインスリン分泌促進とグルカゴン分泌抑制	低	減少	胃腸障害、注射部位反応(発赤、皮疹など)	1型糖尿病例、経口糖尿病薬に共通する禁忌例*	①SU薬やインスリンとの併用は、低血糖の発症頻度を増加させる可能性があるため、SU薬やインスリンの減量を考慮する	心・腎の保護効果がある
	血糖非依存性	GIP/GLP-1受容体作動薬	上記の作用に加え、DPP4による分解を受けずにGIP作用増強による効果も有する	低	減少	胃腸障害、注射部位反応(発赤、皮疹など)	1型糖尿病例、経口糖尿病薬に共通する禁忌例*	①SU薬やインスリンとの併用は、低血糖の発症頻度を増加させる可能性があるため、SU薬やインスリンの減量を考慮する	
		スルホニル尿素(SU)薬	インスリン分泌の促進	高	増加	肝障害	1型糖尿病例、経口糖尿病薬に共通する禁忌例*	①高齢者では低血糖のリスクが高いため少量から投与開始する ②腎機能や肝機能障害の進行した患者では低血糖の危険性が增大する	
速効型インスリン分泌促進薬(グリニド薬)	より速やかなインスリン分泌の促進・食後高血糖の改善	中	増加	肝障害	1型糖尿病例、経口糖尿病薬に共通する禁忌例*	①SU薬とは併用しない			
インスリン製剤	①基礎インスリン製剤(持効型溶解インスリン製剤、中間型インスリン製剤) ②追加インスリン製剤(速効型インスリン製剤、持効型溶解インスリン製剤) ③速効型あるいは速効型と中間型を混合した混合型インスリン製剤 ④速効型と持効型溶解の配合溶解インスリン製剤	速効型や速効型インスリン製剤は、食後高血糖を改善し、持効型溶解や中間型インスリン製剤は空腹時血糖を改善する	高	増加	注射部位反応(発赤、皮疹、浮腫、皮下結節など)	当該薬剤に対する過敏症の既往例	①速効型インスリン製剤は、食直前に投与 ②速効型インスリン製剤は、食前30分前に投与		

GLP-1受容体作動薬は経口セマグルチド(商品名リベルサス)以外は皮下注射薬、GIP/GLP-1受容体作動薬は皮下注射薬である。

食事、運動などの生活習慣改善と1種類の薬剤の組み合わせで効果が得られない場合、2種類以上の薬剤の併用を考慮する。
作用機序の異なる薬剤の組み合わせは有効と考えられるが、一部の薬剤では有効性および安全性が確立していない組み合わせもある。詳細は各薬剤の添付文書を参照のこと。

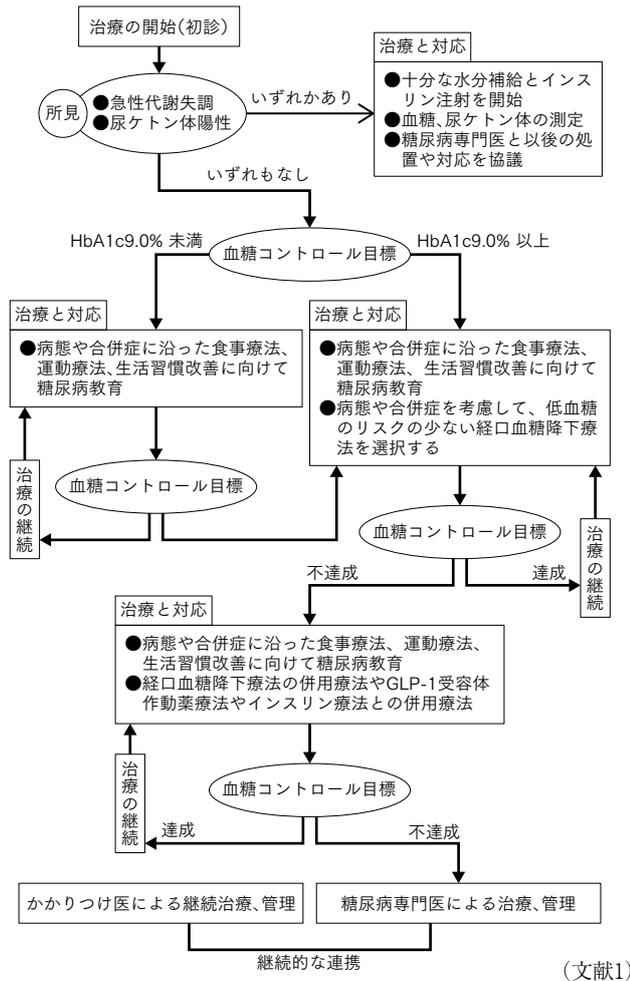
*経口糖尿病薬に共通する禁忌例：
重症ケトosis例、意識障害例、重症感染症例、手術前後の例、重篤な外傷例、重篤な肝機能障害例、妊婦または妊娠している可能性のある例、当該薬剤に対する過敏症の既往例

日本糖尿病学会 編・著 糖尿病治療ガイド2022-2023. 文光堂 2022より改変

図12-1 名称類似医薬品に対する事故防止対策

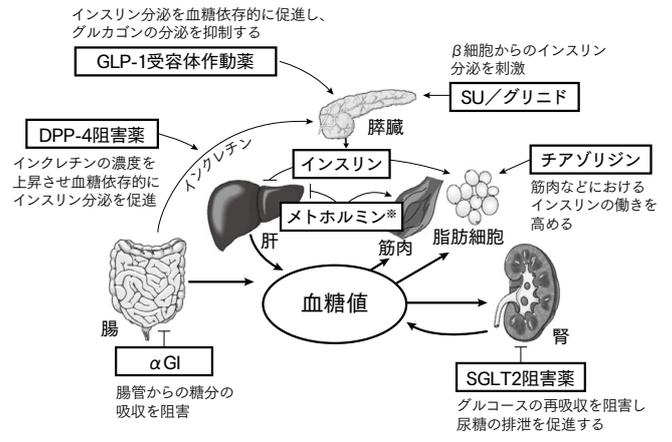


図12-2 2型糖尿病の治療



(文献1)

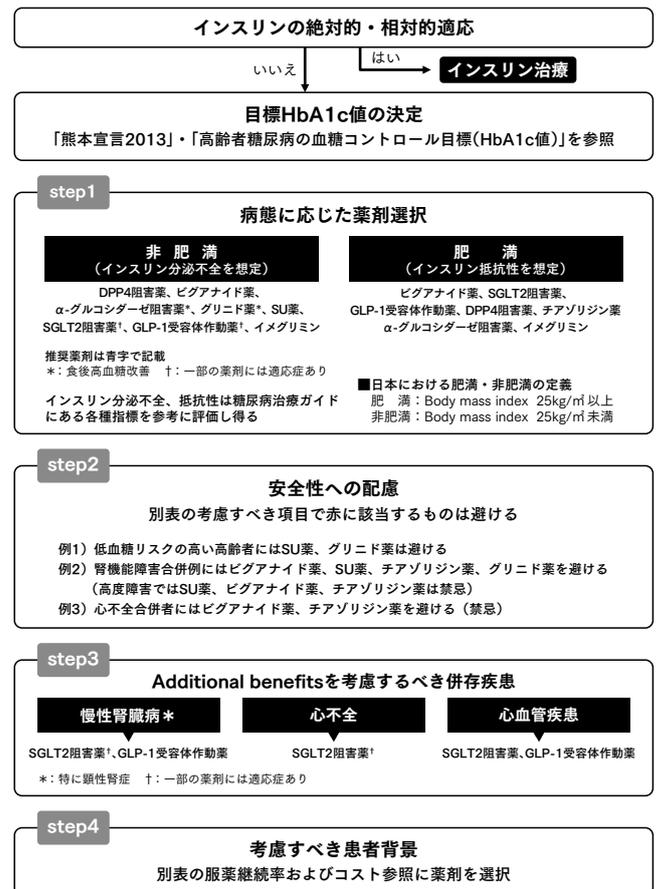
図12-3 経口糖尿病薬の種類と主な作用



※肝臓から糖の放出を抑制

(文献2)

図12-4 2型糖尿病治療のアルゴリズム



日本糖尿病学会コンセンサスステートメント策定に関する委員会[2型糖尿病治療のアルゴリズム] 糖尿病55(8): 419 - 434, 2022

表12-1 わが国で認可されている主な経口糖尿病薬（DPP-4阻害薬、SGLT2阻害薬を除く）

	一般名	剤型(mg)	用量(mg/日)	作用時間	排泄
主なスルホニル尿素薬	アセトヘキサミド	250・500	250~1000	10~16	腎
	グリクラジド	20・40	40~160	6~12	肝・腎
	グリベンクラミド	1.25・2.5	1.25~10	12~18	肝・腎
	グリメピリド	0.5・1・3	0.5~6	6~24	肝・腎
ビッグアナイド薬	メトホルミン	250・500	500~2250	6~14	腎
		250	500~750		
α-グルコシダーゼ阻害薬	アカルボース	50・100	50~300	2~3	大腸
	ボグリボース	0.2・0.3	0.2~0.9	2~3	大腸
	ミグリトール	25・50・75	150~225	約3	腎
チアゾリジン薬	ピオグリタゾン	15・30	15~45	20	肝
速効型インスリン分泌促進薬	ナテグリニド	30・90	90~360	2~3	肝・腎
	ミチグリニド	5・10	15~30	2	肝・腎
	レパグリニド	0.25・0.5	0.75~3	3~4	肝・腎

配合薬：ゲルベス配合錠：ミチグリニド10mgとボグリボース0.2mg
 メタクト配合錠LD/HD：ピオグリタゾン15mg/30mgとメトホルミン500mg：
 ソニアス配合錠LD/HD：ピオグリタゾン15mg/30mgとグリメピリド1mg/3mg

表12-2 経口糖尿病薬を使用しない状態

1. インスリン依存状態
2. 糖尿病ケトアシドーシス
3. 高血糖高浸透圧症候群
4. 脾全摘患者
5. 慢性膵炎などによる膵機能廃絶者
6. 重篤な肝障害・腎障害患者
7. 妊娠および授乳産婦
8. 全身麻酔、手術時
9. 重症感染症
10. 重篤な外傷・熱傷の受傷者
11. 経口糖尿病薬にアレルギーをもつ患者
12. ステロイド誘発高血糖時

図12-5 糖質の消化とα-グルコシダーゼ阻害薬の作用部位

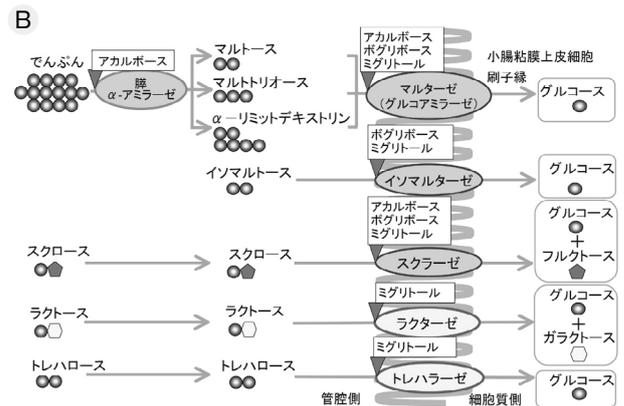
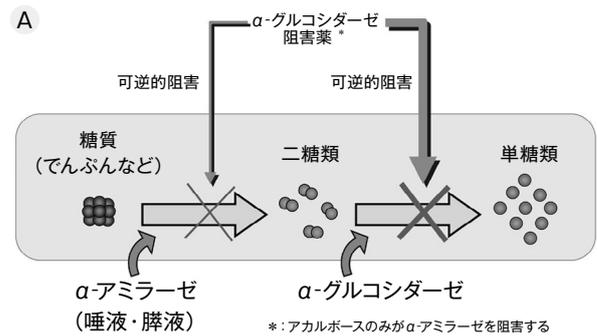


図12-6 α-グルコシダーゼ阻害薬の作用機序

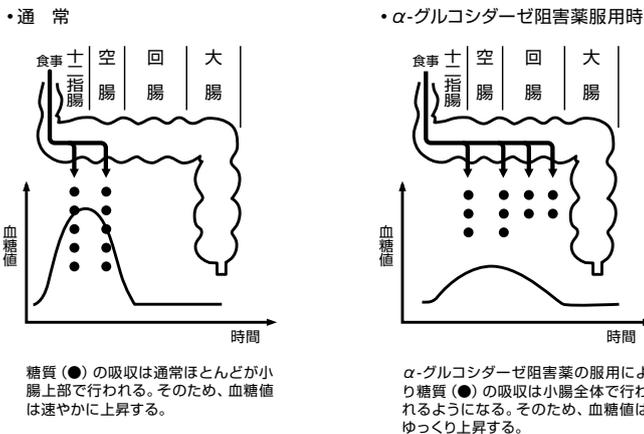
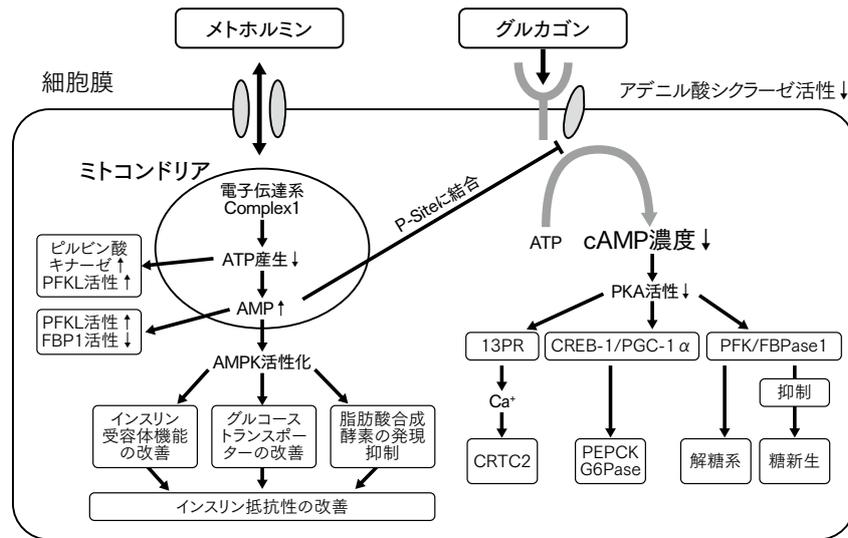


表12-3 ビグアナイド薬の適応と禁忌

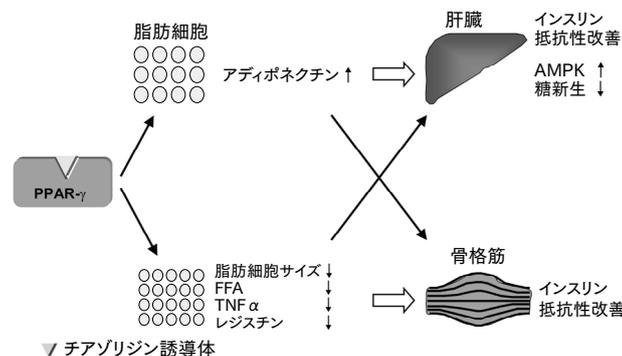
ビグアナイド薬の良い適応	
2型糖尿病のうち	
1.	肥満を伴うもの
2.	インスリン抵抗性優位なもの（高インスリン血症）
3.	SU薬の一次無効、二次無効（SU薬と併用）
4.	大量のインスリン投与を必要とするもの（インスリンと併用）
ビグアナイド薬の禁忌	
1.	乳酸アシドーシスを起こしやすい状態の患者 腎・肝機能障害、心肺機能障害（低酸素血症）、アルコール多飲者、脱水症、下痢症、高齢者、乳酸アシドーシスの既往
2.	重症のケトーシス、糖尿病性昏睡、1型糖尿病
3.	重症感染者、大手術、重篤な外傷
4.	栄養不足状態、衰弱状態、下垂体、副腎機能不全
5.	妊娠

図12-7 メトホルミンの主な作用機序



(文献3)

図12-8 チアゾリジン薬の作用機序



(文献4)

表12-4 メトホルミンの適正使用に関するRecommendation

まず、経口摂取が困難な患者や寝たきりなど、全身状態が悪い患者には投与しないことを大前提とし、以下の事項に留意する。

1. 腎機能障害患者（透析患者を含む）

メトホルミン製剤の使用に当たっては、腎機能を推定糸球体濾過量eGFRで評価し、eGFRが30 (mL/分/1.73m²) 未満の高度腎機能障害の患者ではメトホルミンは禁忌である。eGFRが30~45の場合にはリスクとベネフィットを勘案して慎重投与とする。また、eGFRが30~60の中等度腎機能障害の患者では、腎機能に応じて添付文書上の最高用量の目安を参考に用量を調整する。eGFRが30~60の患者では、ヨード造影剤投与後48時間はメトホルミンを再開せず、腎機能の悪化が懸念される場合にはeGFRを測定し腎機能を評価した後に再開する。ただし、脱水、ショック、急性心筋梗塞、重症感染症の場合などやヨード造影剤の併用なども含め、eGFRは急激に低下することがあるので適切なタイミングで腎機能をチェックする。さらに、腎血流量を低下させる薬剤（レニン・アンジオテンシン系の阻害薬、利尿薬、NSAIDsなど）の使用などにより腎機能が急激に悪化する場合があるので、メトホルミン製剤使用中の患者では腎機能を頻回にチェックする。

2. 脱水、シックデイ、過度のアルコール摂取などの患者への注意・指導が必要な状態

全てのメトホルミンは、脱水、脱水状態が懸念される下痢、嘔吐等の胃腸障害のある患者、過度のアルコール摂取の患者で禁忌である。利尿作用を有する薬剤（利尿剤、SGLT2阻害薬等）との併用時には、特に脱水に対する注意が必要である。

以下の内容について患者に注意・指導する。また患者の状況に応じて家族にも指導する。
シックデイの際には脱水が懸念されるので、いったん服薬を中止し、主治医に相談する。脱水を予防するために日常生活において適度な水分摂取を心がける。アルコール摂取については、過度の摂取患者では禁忌であり、摂取を適量にとどめるよう指導する。また、肝疾患などのある症例では禁酒させる。

3. 心血管・肺機能障害、手術前後、肝機能障害などの患者

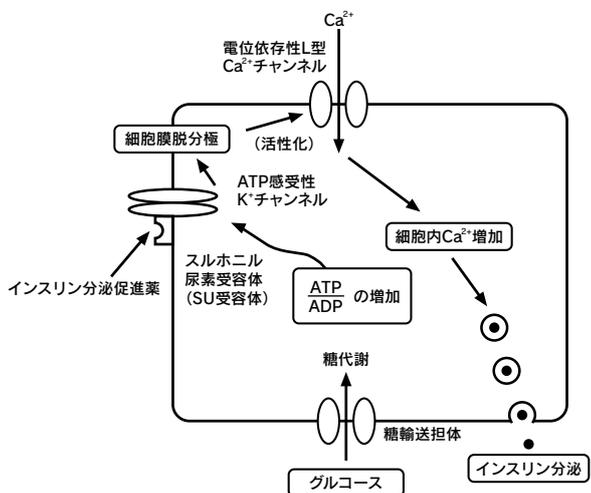
全てのメトホルミンは、高度の心血管・肺機能障害（ショック、急性うっ血性心不全、急性心筋梗塞、呼吸不全、肺塞栓など低酸素血症を伴いやすい状態）、外科手術（飲食物の摂取が制限されない小手術を除く）前後の患者には禁忌である。また、メトホルミンでは軽度~中等度の肝機能障害には慎重投与である。

4. 高齢者

メトホルミンは高齢者では慎重に投与する。高齢者では腎機能、肝機能の予備能が低下していることが多いことから定期的に腎機能（eGFR）、肝機能や患者の状態を慎重に観察し、投与量の調節や投与の継続を検討しなければならない。特に75歳以上の高齢者ではより慎重な判断が必要である。

2020年3月18日 改訂 ビグアナイド薬の適正使用に関する委員会より

図12-9 膵β細胞におけるSU薬のインスリン分泌促進作用



膵β細胞のKチャンネルのところにあるSU受容体に作用し、細胞膜の脱分極を起こす。これが引き金になってCaチャンネルが開口し、細胞外へインスリンが放出される。

表12-5 SU薬二次無効の主な原因

1. 食事療法、運動療法の乱れ
2. 服薬ノンコンプライアンス
服薬の中断、用量の乱れ
3. ストレス
4. インスリン抵抗性の増加
体重増加、感染症、悪性疾患など
5. 肝炎、肝硬変の進展
6. 高血糖をきたす薬剤の併用
ステロイド、サイアザイド、インターフェロンなど
7. 内因性インスリン分泌の低下（狭義の二次無効）
緩徐進行性1型糖尿病、SU薬による膵β細胞の疲弊、膵疾患による膵β細胞の破壊

表12-6 SU薬二次無効に対する対策

1. 上記（表12-5）の原因を除く
特にライフスタイルの改善が重要
2. SU薬と他の経口糖尿病薬の併用療法
α-グルコシダーゼ阻害薬
インスリン抵抗性改善薬
ビグアナイド薬
3. SU薬と一時的なインスリンの併用療法
毎食前速効型インスリン注射
眠前中間型インスリン注射
4. インスリン療法への変更
従来の投与方法（中間型、1日1ないし2回）
強化インスリン療法（中間型と速効型インスリン1日3ないし4回）

図12-10 インスリン療法導入による経口薬二次無効の治療過程

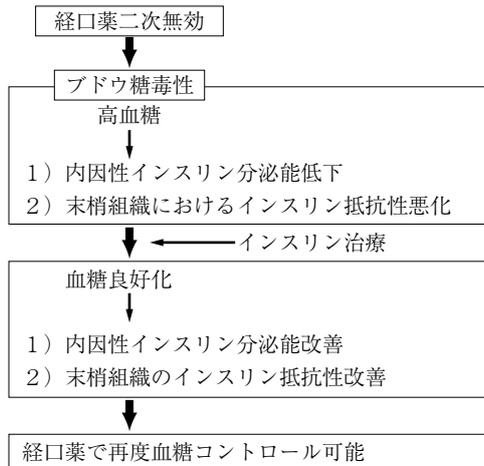


図12-11 インクレチン関連薬の作用機序

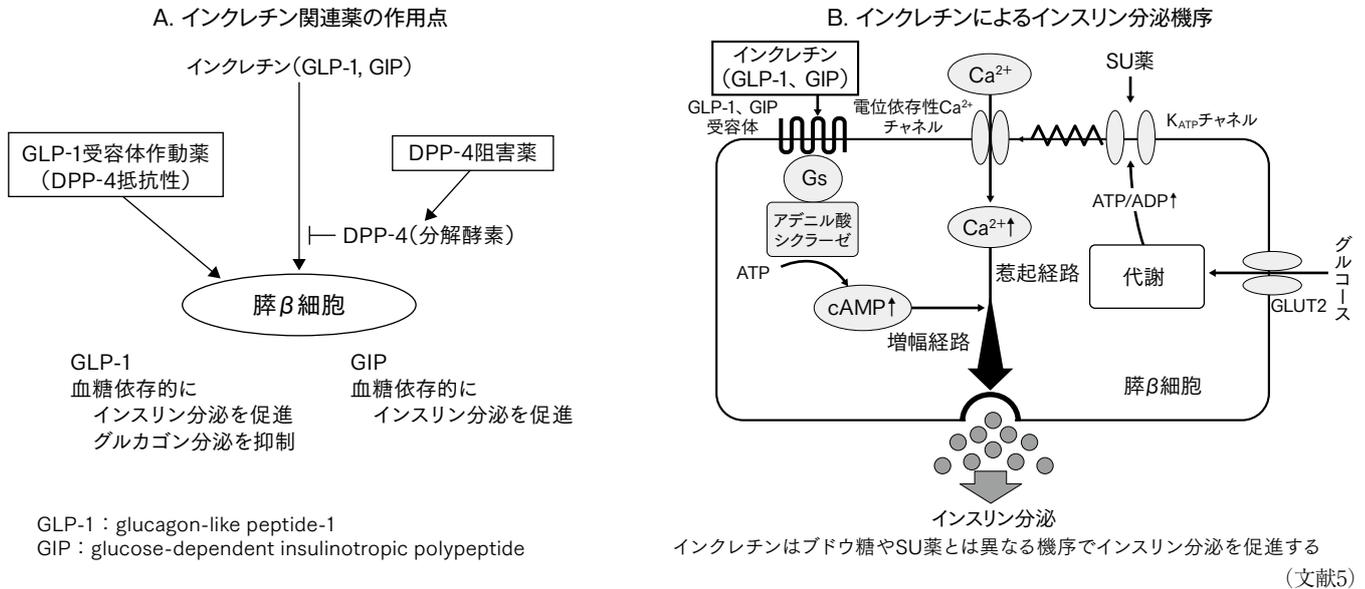


表12-7 わが国で認可されているDPP-4阻害薬

一般名	商品名	投与回数	規格 (mg)	投与量 (mg)	腎機能障害時の投与制限
シタグリブチン	ジャヌビア、グラクティブ	1/日	12.5・50・100	12.5~100/日	中等度以上：減量
ビルダグリブチン	エクア	2/日	50	50~100/日	中等度以上：慎重投与
アログリブチン	ネシーナ	1/日	6.25・12.5・25	6.25~25/日	中等度以上：減量
リナグリブチン	トラゼンタ	1/日	5	5/日	制限の記載なし
テネリグリブチン	テネリア	1/日	20・40	20~40/日	制限の記載なし
アナグリブチン	スイニー	2/日	100	200~400/日	重度以上：減量
サキサグリブチン	オングリザ	1/日	2.5・5	2.5~5/日	中等度以上：減量
トレラグリブチン	ザファテック	1/週	25・50・100	25~100/週	中等度：50mg/週 重度以上：25mg/週
オマリグリブチン	マリゼブ	1/週	12.5・25	12.5~25/週	重度以上：12.5mg/週

【DPP-4 阻害薬を含む配合錠】

エクメット配合錠LD：ビルダグリブチン50mg+メトホルミン250mg
 リオベル配合錠LD：アログリブチン25mg+ピオグリタゾン15mg
 イニシンク配合錠：アログリブチン25mg+メトホルミン500mg
 メトアナ配合錠LD：アナグリブチン100mg+メトホルミン250mg
 スージャンヌ配合錠：シタグリブチン50mg+イブラグリフロジン50mg
 トラディアンス配合錠BP：エンパグリフロジン25mg+リナグリブチン5mg

エクメット配合錠HD：ビルダグリブチン50mg+メトホルミン500mg
 リオベル配合錠HD：アログリブチン25mg+ピオグリタゾン30mg
 カナリア配合錠：テネリグリブチン20mg+カナグリフロジン100mg
 メトアナ配合錠HD：アナグリブチン100mg+メトホルミン500mg
 トラディアンス配合錠AP：エンパグリフロジン10mg+リナグリブチン5mg

表12-8 わが国で認可されているGLP-1受容体作動薬およびGIP/GLP-1受容体作動薬

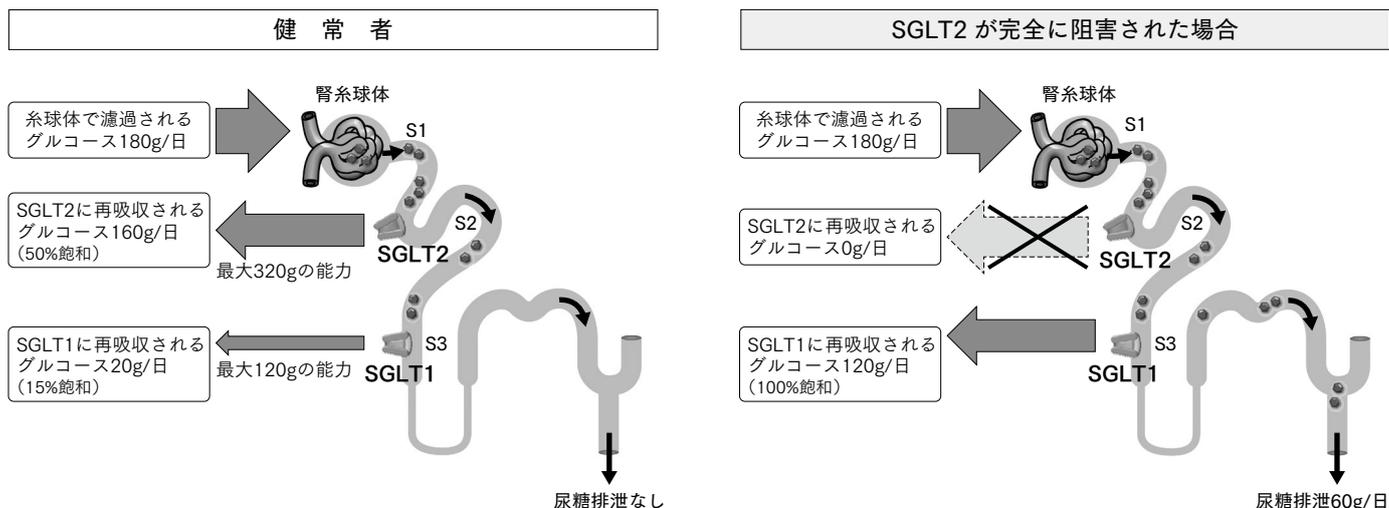
一般名	商品名	投与方法	投与条件など
リラグルチド	ビクトーザ皮下注 18mg	1日1回皮下注射 1回0.3mg~1.8mg (0.3mg刻み) のいずれか	2型糖尿病
エキセナチド	バイエッタ皮下注 5 μ g, 10 μ g	1日2回朝、夕食前60分以内に皮下注射 1回左記のいずれか	SU薬との併用 (SU薬+ピグアナイド、SU薬+チアゾリジン薬も含む)
	ビデュリオン皮下注 2mg	週に1回皮下注射	SU薬、ピグアナイド、チアゾリジン単剤との併用 上記のいずれか2剤の併用
リキシセナチド	リクシミア皮下注 300 μ g	1日1回朝食前に皮下注射	2型糖尿病
デュラグルチド	トルリシティ皮下注 0.75mg アテオス	週に1回皮下注射	2型糖尿病 (2015年発売)
セマグルチド	オゼンピック 2mg皮下注	週に1回皮下注射 1回 0.25mg, 0.5mg, 1.0mg のいずれか	2型糖尿病 (2022年発売)
	リベルサス経口 3mg, 7mg, 14mg錠	1日1回最初の食事の30分以上前	2型糖尿病 (2021年発売)
チルゼパチド	マンジャロ皮下注 2.5mg, 5mg, 7.5mg, 10mg, 12.5mg, 15mg アテオス	週に1回皮下注射 (左記のいずれか)	2型糖尿病 (2023年発売)

チルゼパチドはGIP/GLP-1受容体作動薬、他はGLP-1受容体作動薬
 ビデュリオン、トルリシティ、オゼンピック、リベルサス、マンジャロは持続性製剤
 リベルサスのバイオアベイラビリティ(生物学的利用能)は約1%である。
 現在、主に使用されているのはデュラグルチド以降の製剤である。

表12-9 わが国で認可されているSGLT2阻害薬

一般名	商品名	投与回数	規格(mg)	1日の投与量(mg)	蛋白結合率(%)	腎排泄率	消失半減期 (hr)
イプラグリフロジン	スーグラ	1回	25・50	50~100	94.6~96.5	約1%	14.97
ダバグリフロジン	フォシーガ	1回	5・10	5~10	91	2%未満	12.1
ルセオグリフロジン	ルセフィ	1回	2.5・5	2.5~5	96.0~96.3	未変化体 4.04~4.5 M2 10.4~11.0	11.2
トホグリフロジン	アブルウェイ、デベルザ	1回	20	20	82.3~82.6	16.1	5.4
カナグリフロジン	カナグル	1回	100	100	99以上	1%未満	13.1
エンバグリフロジン	ジャディアンズ	1回	10・25	10~25	84.7	未変化体 21.3~22.9	14.3

図12-12 尿細管におけるグルコースの再吸収とSGLT2阻害薬の作用



近位尿細管のS1セグメントには低親和性、高容量のSGLT2が、S3セグメントには高親和性、低容量のSGLT1が存在し、グルコースの再吸収を担っている (SGLT2ではグルコースとNaが1:1で交換され、SGLT1ではグルコースとNaが1:2で交換される)。
 健常者の場合、糸球体で濾過されるグルコースは約180g/日 (平均血糖値100mg/dL×糸球体濾過量180L/日) であるが、SGLT2とSGLT1により完全に再吸収されるため尿糖排泄はゼロである。
 健常人がSGLT2阻害薬を服用し、SGLT2による尿糖再吸収がゼロになると、SGLT1は能力を100%発揮し、約120g/日の尿糖を再吸収するため、尿糖排泄は約60g/日 (180-120) となる。
 糖尿病患者は平均血糖値に応じて原尿のグルコース排泄は180g/日以上となるので、SGLT2阻害薬を服用すると尿糖排泄量は60g/日以上となる。

(文献5を改変)

表12-10 SGLT2阻害薬の適正使用に関する Recommendation

1. 1型糖尿病患者の使用には一定のリスクが伴うことを十分に認識すべきであり、使用する場合は、十分に臨床経験を積んだ専門医の指導のもと、患者自身が適切かつ積極的にインスリン治療に取り組んでおり、それでも血糖コントロールが不十分な場合にのみ使用を検討すべきである。
2. インスリンやSU薬等インスリン分泌促進薬と併用する場合には、低血糖に十分留意して、それらの用量を減じる（方法については下記参照）。患者にも低血糖に関する教育を十分行うこと。
3. 75歳以上の高齢者あるいは65歳から74歳で老年症候群（サルコペニア、認知機能低下、ADL低下など）のある場合には慎重に投与する。
4. 脱水防止について患者への説明も含めて十分に対策を講じること。利尿薬の併用の場合には特に脱水に注意する。
5. 発熱・下痢・嘔吐などがあるときないしは食思不振で食事が十分摂れないような場合（シックデイ）には必ず休薬する。また、手術が予定されている場合には、術前3日前から休薬し、食事が十分摂取できるようになってから再開する。
6. 全身倦怠・悪心嘔吐・腹痛などを伴う場合には、血糖値が正常に近くてもケトアシドーシス（euglycemic ketoacidosis; 正常血糖ケトアシドーシス）の可能性があるため、血中ケトン体（即時にできない場合は尿ケトン体）を確認するとともに専門医にコンサルテーションすること。特に1型糖尿病患者では、インスリンポンプ使用者やインスリンの中止や過度の減量によりケトアシドーシスが増加していることに留意すべきである。
7. 本剤投与後、薬疹を疑わせる紅斑などの皮膚症状が認められた場合には速やかに投与を中止し、皮膚科にコンサルテーションすること。また、外陰部と会陰部の壊死性筋膜炎（フルニエ壊疽）を疑わせる症状にも注意を払うこと。さらに、必ず副作用報告を行うこと。
8. 尿路感染・性器感染については、適宜問診・検査を行って、発見に努めること。問診では質問紙の活用も推奨される。発見時には、泌尿器科、婦人科にコンサルテーションすること。

2020年12月25日 改訂 SGLT2阻害薬の適正使用に関する委員会より

図12-13 インスリン発見当時のBanting(右)とBest(左)



図12-15 家畜の膀胱の山



図12-14 インスリン発見当時の1型糖尿病患者のインスリン治療前(左)と治療後(右)



図12-16 インスリンの作用持続時間 イメージ図

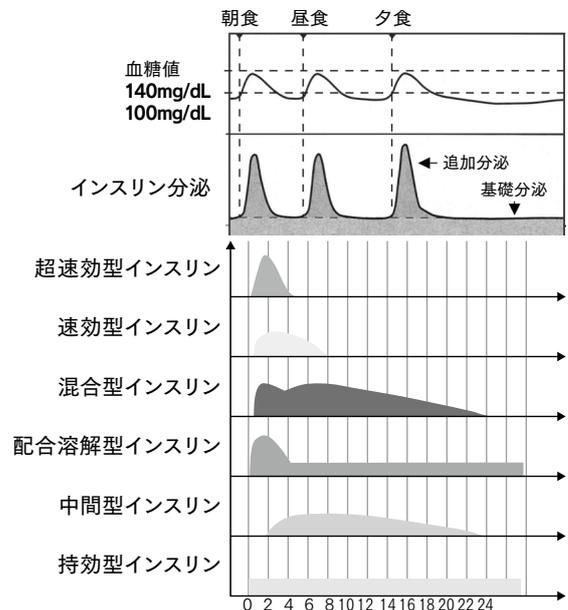


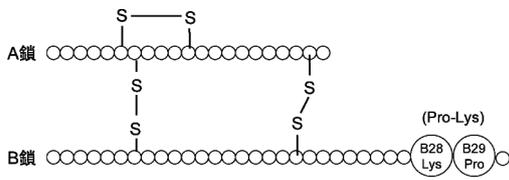
表12-11 市販されている主なインスリン製剤

		製 品 名			作用発現時間 (時間)			使用開始後の 使用可能日数/保管温度
		シリンジ用 バイアル製剤	カートリッジ 交換タイプ	使い捨てタイプ	発現時間	最大 発現時間	持続 時間	
超速効型 インスリン 製剤	インスリン アナログ	ルムジェブ注100単位/mL	ルムジェブ注カート	ルムジェブ注ミリオペン	3分未満	0.5~1.5	3~5	28日間/30℃以下
				ルムジェブ注ミリオペンHD	3分未満	0.5~1.5	3~5	28日間/30℃以下
		ヒューマログ注100単位/mL	ヒューマログ注カート	ヒューマログ注ミリオペン	15分未満	0.5~1.5	3~5	28日間/30℃以下
				ヒューマログ注ミリオペンHD	15分未満	0.5~1.5	3~5	28日間/30℃以下
		インスリンリスプロBS注 100単位/mLHU「サノフィ」	インスリンリスプロBS注カート HU「サノフィ」	インスリンリスプロBS注ソロスター HU「サノフィ」	15分未満	0.5~1.5	3~5	28日間/30℃以下
		フィアスプ注100単位/mL	フィアスプ注ペンフィル	フィアスプ注フレックスタッチ	5分~15分	1~3	3~5	3週間/室温(30℃) 4週間/25℃以下
		ノボラピッド注100単位/mL	ノボラピッド注ペンフィル	ノボラピッド注フレックスペン	10分~20分	1~3	3~5	4週間/30℃以下
				ノボラピッド注イノレット	10分~20分	1~3	3~5	4週間/30℃以下
		ノボラピッド注フレックスタッチ	10分~20分	1~3	3~5	4週間/30℃以下		
		アビドラ注100単位/mL	アビドラ注カート	アビドラ注ソロスター	15分未満	0.5~1.5	3~5	4週間/25±2℃
速効型 インスリン 製剤	ヒト インスリン	ヒューマリンR注100単位/mL	ヒューマリンR注カート	ヒューマリンR注ミリオペン	0.5~1	1~3	5~7	28日間/30℃以下
		ノボリンR注100単位/mL		ノボリンR注フレックスペン	約0.5	1~3	約8	6週間/30℃以下
混合型 インスリン 製剤	ヒト インスリン	ヒューマリン3/7注100単位/mL	ヒューマリン3/7注カート	ヒューマリン3/7注ミリオペン	0.5~1	2~12	18~24	28日間/30℃以下
				ノボリン30R注フレックスペン	約0.5	2~8	約24	6週間/30℃以下
				イノレット30R注	約0.5	2~8	約24	6週間/30℃以下
	インスリン アナログ	ヒューマログミックス 25注カート	ヒューマログミックス25 注ミリオペン	15分未満	0.5~6	18~24	28日間/30℃以下	
		ヒューマログミックス 50注カート	ヒューマログミックス50 注ミリオペン	15分未満	0.5~4	18~24	28日間/30℃以下	
		ノボラピッド30ミックス注 ペンフィル	ノボラピッド30ミックス注 フレックスペン	10分~20分	1~4	約24	4週間/30℃以下	
			ノボラピッド50ミックス注 フレックスペン	10分~20分	1~4	約24	4週間/30℃以下	
			ノボラピッド70ミックス注 フレックスペン	10分~20分	1~4	約24	4週間/30℃以下	
配合溶解型 インスリン製剤			ライゾデグ配合注 フレックスタッチ(※1)	10分~20分	1~3	42時間超	4週間/30℃以下	
中間型 インスリン 製剤	ヒト インスリン	ヒューマリンN注100単位/mL	ヒューマリンN注カート	ヒューマリンN注ミリオペン	1~3	8~10	18~24	28日間/30℃以下
				ノボリンN注フレックスペン	約1.5	4~12	約24	6週間/30℃以下
持効型 インスリン 製剤	インスリン アナログ	ランタス注100単位/mL	ランタス注カート	ランタス注ソロスター	1~2	明らかな ピーク無し	約24	4週間/25±2℃(※2)
				ランタスXR注ソロスター	1~2	明らかな ピーク無し	24時間超	6週間/25±2℃
			インスリン グラルギン BS注カート	インスリン グラルギンBS注 ミリオペン	1~2	明らかな ピーク無し	約24	28日間/30℃以下
			インスリン グラルギンBS注 キット「FFP」	1~2	明らかな ピーク無し	約24	28日間/30℃以下	
			レベミル注ペンフィル	レベミル注フレックスペン	約1	3~14	約24	6週間/30℃以下
				レベミル注イノレット	約1	3~14	約24	6週間/30℃以下
	トレシーバ注ペンフィル	トレシーバ注フレックスタッチ	該当なし (定常状態)	明らかな ピーク無し	42時間超	8週間/30℃以下		
持効型溶解インスリンと GLP-1アナログの配合注 射剤				ゾルトファイ配合注 フレックスタッチ	トレシーバ(インスリン デグルデク)と、ヒトGLP-1アナログ 「ピクトーザ(リラグルチド)」を固定比率で配合。1ドーズには、インス リン デグルデク1単位およびリラグルチド0.036 mgが含まれる。			
				ソリクア配合注ソロスター	ランタス(インスリン グラルギン)と、GLP-1受容体作 動薬「リキシミア(リキシセナチド)」を固定比率で配合。 1ドーズには、インスリン グラルギン1単位およびリキ シセナチド1μgが含まれる。(日本独自の配合比)			

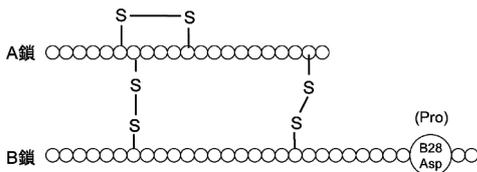
注) 混合型インスリン製剤のノボリンには、速効型の混合比率により、30R注があり、速効型を30%含む(残りは中間型)。また、ヒューマリン3/7には速効型を30%、中間型を70%含む。ヒューマログミックスには、超速効型の混合比率により、25注、50注があり、それぞれ超速効型を25%、50%含む(残りは中間型)。また、ノボラピッドミックスには超速効型の混合比率により30ミックス注、50ミックス注、70ミックス注があり、それぞれ超速効型を30%、50%、70%含む(残りは中間型)。
 (※1) 2013年1月承認済み、2015年12月発売。配合比率は、インスリンアスパルト30%、インスリンデグルデク70%。
 (※2) 使用時の安定性が確認出来ている温度であり、出来る限り涼しい場所に保管する。

図12-17 超速効型インスリンアナログの構造

リスプロ (ヒューマログ)



アスパルト (ノボラピッド、フィアスプ)



グルリジン (アピドラ)

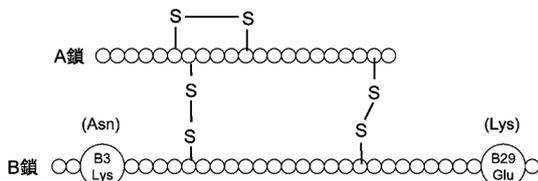


図12-18 超速効型インスリンアナログの皮下からの呼吸様式

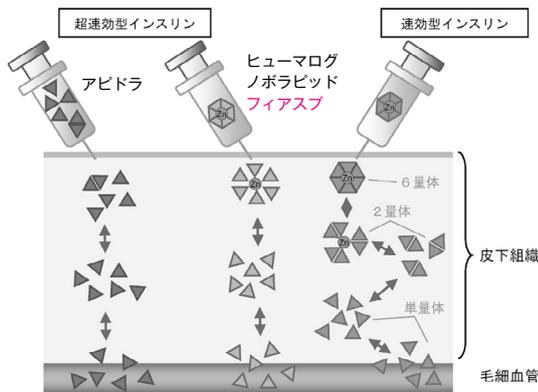


図12-19 超速効型インスリンアナログ皮下注射時の血中インスリン濃度の推移 (模式図)

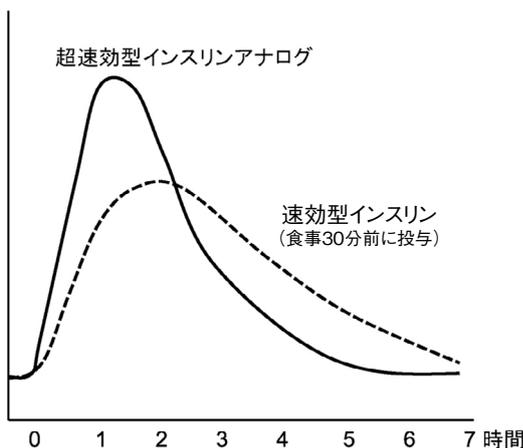
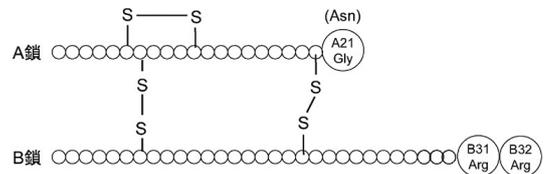


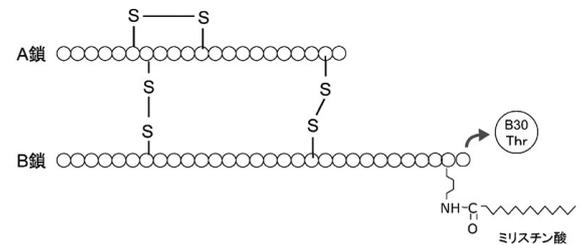
図12-20 持効型インスリンアナログの構造

(ランタス)(レベミル)(トリーバ) の図
グラルギン(ランタス)の構造



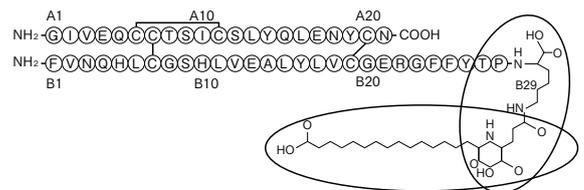
- インスリンA鎖21位のアスパラギンをグリシンに置換し、B鎖30位の後にアルギニンを2つ付加
- 製剤中(pH4.0)では水溶しているが、皮下(pH7.4)では溶解性が低くなり結晶化し、皮下からの吸収が緩徐に持続する

デテミル(レベミル)の構造



- インスリンB鎖30位のトレオニン残基が欠損し、B鎖29位のリジン残基がミリスチン酸によってアシル化された構造
- 皮下注射後、6量体同士の結合と皮下内のアルブミンとの結合により作用が持続化する。結合は可逆的なため徐々に解離し単量体へと変換し、皮下の血管内へ移行しやすくなる。血管内へ移行後は、血液中アルブミンと結合し再度作用の持続化を行う

デグルデク(トリーバ)の構造



- ヒトインスリンのB鎖30位のトレオニン残基を欠損させ、B鎖29位のリジン残基にグルタミン酸をスペーサーとしてヘキサデカン二酸と結合させ、作用の持続化を図った

図12-21 持効型インスリンの皮下からの吸収様式

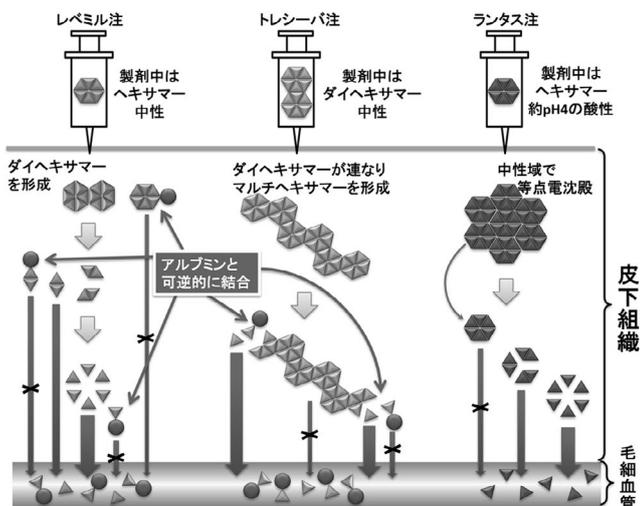


図12-22 インスリンの持続時間の違い

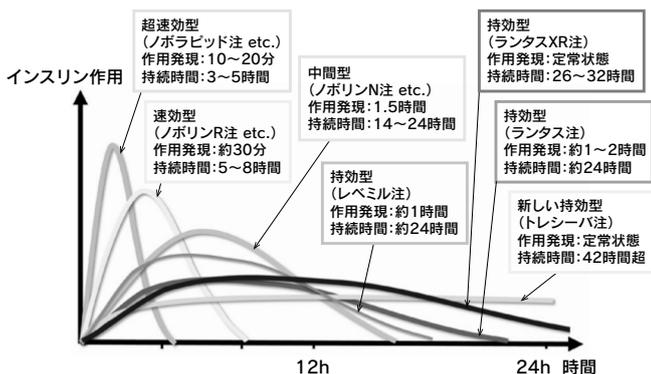


表12-12 主な携帯型インスリン注入器

インスリン注入器	使用カートリッジ製剤	インスリン注入量 (単位刻み)
カートリッジ交換タイプ	ノボペン4 フィアスプ注ベンフィル ノボラピッド注ベンフィル ノボラピッド30ミックス注ベンフィル レベミル注ベンフィル トレシーバ注ベンフィル	1~60単位(1)
	ノボペンエコー フィアスプ注ベンフィル ノボラピッド注ベンフィル ノボラピッド30ミックス注ベンフィル レベミル注ベンフィル トレシーバ注ベンフィル	1~35単位(0.5)
	ヒューマペンラグジュラ、ヒューマペンラグジュラHD、ヒューマペンサビオ ルムジェブ注カート ヒューマログ注カート ヒューマリンR注カート ヒューマリン3/7注カート ヒューマログミックス25注カート ヒューマログミックス50注カート ヒューマリンN注カート インスリン グラルギンBS注カート	1~60単位(1) <ヒューマペンラグジュラHD 1~30単位(0.5)>
	イタンゴ アピドラ注カート ランタス注カート インスリンリスプロBS注カートHU「サノフィ」	1~60単位(1)
使い捨てタイプ	フレックスペン ノボラピッド注フレックスペン ノボリンR注フレックスペン ノボリン30R注フレックスペン ノボラピッド30ミックス注フレックスペン ノボラピッド50ミックス注フレックスペン ノボラピッド70ミックス注フレックスペン ノボリンN注フレックスペン レベミル注フレックスペン ゾルトファイ配合注フレックスタッチ	1~60単位(1)
	イノレット ノボラピッド注イノレット イノレット30R注 レベミル注イノレット	1~50単位(1)
	ミリオペン ルムジェブ注ミリオペンHD ヒューマログ注ミリオペンHD ルムジェブ注ミリオペン ヒューマログ注ミリオペン ヒューマログミックス25注ミリオペン ヒューマログミックス50注ミリオペン ヒューマリンR注ミリオペン ヒューマリン3/7注ミリオペン ヒューマリンN注ミリオペン インスリン グラルギンBS注ミリオペン	0.5~30単位(0.5) 1~60単位(1)
	ソロスター アピドラ注ソロスター インスリンリスプロBS注ソロスターHU「サノフィ」 ランタス注ソロスター ランタスXR注ソロスター ソリクア配合注ソロスター	1~80単位(1) 5~25ドーズ(1)※1
	フレックスタッチ フィアスプ注フレックスタッチ ノボラピッド注フレックスタッチ トレシーバ注フレックスタッチ ライゾデグ配合注フレックスタッチ ゾルトファイ配合注フレックスタッチ	1~80単位(1) 1~50ドーズ(1)※2
	キット インスリン グラルギンBS注キット	1~80単位(1)

※1 インスリン グラルギン(ランタス)と、GLP-1受容体作動薬：リキシセナチド(リキスミア)を固定比率で配合。1ドーズには、インスリン グラルギン1単位およびリキシセナチド1μgが含まれる。(日本独自の配合比)

※2 インスリンデグルデク(トレシーバ)とGLP-1アナログ(リラグルチド)の配合注射剤。1ドーズには、インスリン デグルデク1単位およびリラグルチド0.036 mgが含まれる

表12-13 皮下注射した場合のインスリンの吸収に与える因子

- 1) インスリン製剤：超速効型>速効型>中間型>持続型の順で吸収が速い。
- 2) 注射部位：腹壁>上腕>臀部>太腿の順で吸収が速い。
- 3) 温度：高温ほど速い。
- 4) 血流：運動による血流の増加は吸収を速める。
- 5) 投与量：少ないほど速い。

※2) は運動による血流の上昇により順番が変わってくる。

図12-23 インスリン注射回数と時間

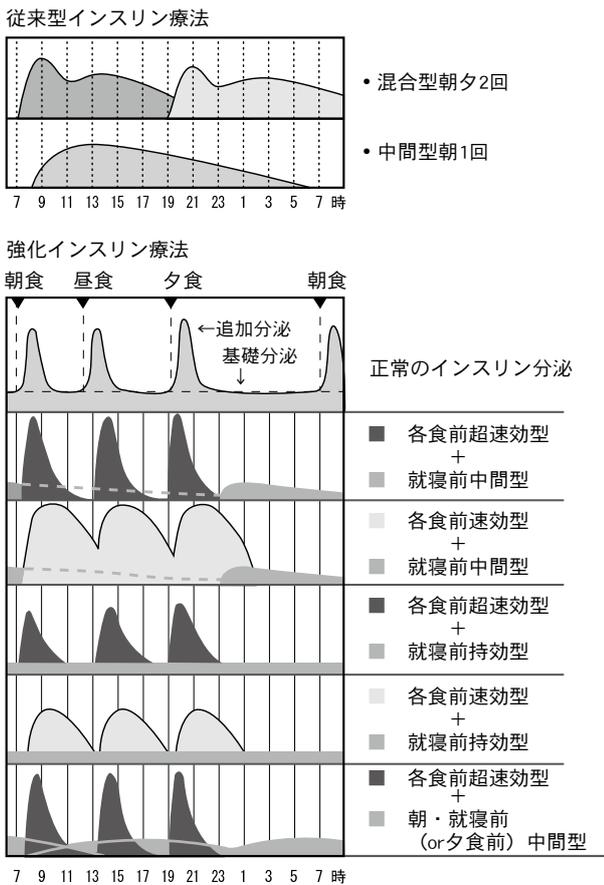


図12-24 主なインスリン持続注入ポンプ (CSII) とSensor Augmented Pump (SAP)



表12-14 強化インスリン療法におけるインスリン量の増減例

1日4回注射の場合

A. インスリンの増量			
朝食前	> 140 mg/dL	就寝前中間型あるいは持効型を2U増量	
朝食後2hr	> 200 mg/dL	朝食前(超)速効型を2U増量	
昼食前	> 140 mg/dL	〃	
昼食後2hr	> 200 mg/dL	昼食前(超)速効型を2U増量	
夕食前	> 140 mg/dL	〃	
夕食後2hr	> 200 mg/dL	夕食前(超)速効型を2U増量	
就寝前	> 140 mg/dL	〃	
B. インスリンの減量			
朝食前	< 60 mg/dL	就寝前中間型あるいは持効型を2U減量	
昼食前	< 60 mg/dL	朝食前(超)速効型を2U減量	
夕食前	< 60 mg/dL	昼食前(超)速効型を2U減量	
就寝前	< 60 mg/dL	夕食前(超)速効型を2U減量	

表12-15 糖尿病網膜症の薬物療法

アルドース還元酵素阻害薬	エパルレストアット
血管強化薬	カルバゾクロムスルホン酸ナトリウム アスコルビン酸
血管拡張薬	ビタミンE カリジノゲナーゼ
抗血小板薬	アスピリン チクロピジン塩酸塩

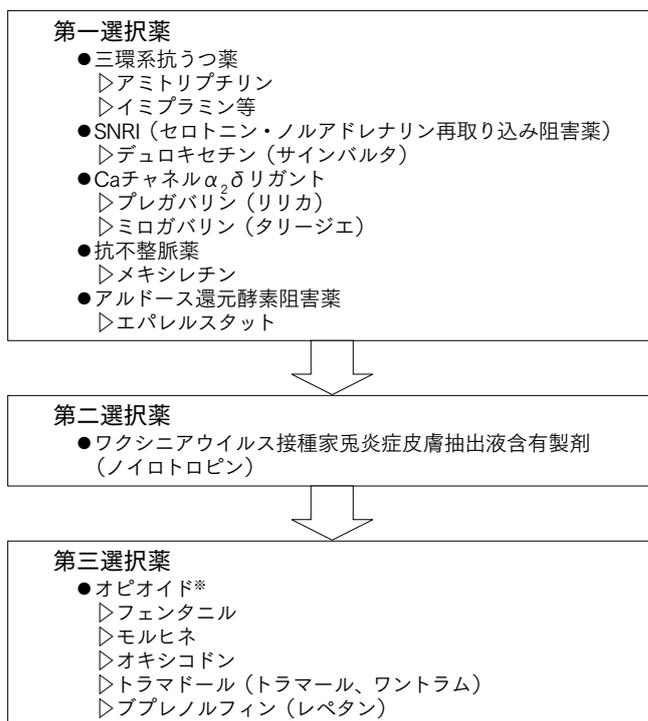
いずれも保険適応外である

表12-16 糖尿病神経障害の対症的薬物療法

	一般名 (商品名)	保険適応
鎮痛薬 (NSAIDs)	アセチルサリチル酸	
	メフェナム酸	
	ジクロフェナック	
	インドメタシン	
	ロキソプロフェン	
鎮静薬	ジアゼパム	
	クロルプロマジン	
抗痙攣薬	フェニトイン カルバマゼピン	
抗うつ薬	イミプラミン塩酸塩	
	アミトリプチリン塩酸塩	
	ノルトリプチリン塩酸塩	
	デュロキセチン塩酸塩 (サインバルタ)	○※1
その他	ガバペンチン (ガバペン、レグナント)	
	プレガバリン (リリカ)	○※2
	ミロガバリン (タリージエ)	○※2
	メキシレチン塩酸塩	○※3
	トラマドール塩酸塩 (トラマール、ワントラム)	○※4
	トラマドール塩酸塩 /アセトアミノフェン配合剤(トラムセット)	○※5
	ブプレノルフィン (レベタン、ノルスパン)	
	リドカイン塩酸塩	
	ワクシニアウイルス接種 家兔炎症皮膚抽出液含有製剤(ノイロトロピン)	
	メコバラミン	
	牛車腎気丸 芍薬甘草湯	

※1: 糖尿病性神経障害に伴う疼痛 ※2: 神経障害性疼痛
 ※3: 糖尿病性神経障害に伴う自発痛やしびれ
 ※4: 慢性疼痛における鎮痛 ※5: 非がん性慢性疼痛

図12-25 有痛性糖尿病性ニューロパチーの薬物療法アルゴリズム



※: オリジナルでは「麻薬性鎮痛薬」

(文献7を改変)

表12-17 起立性低血圧の非薬物療法

治療法	問題点
低血圧を惹起する薬物を減量、中止する (利尿薬、トランキライザー)	
極端な塩分制限の中止、塩分摂取 (可能なら9g以上)	浮腫
脱水の補正	浮腫
体重増加	
可能なら軽い運動による下肢の筋肉増強	
セミファーラー位の就寝	
弾力ストッキング・腹部圧迫バンドの着用	静脈血の還流障害
ゆっくりとした起床	
転落防止教育	
コーヒー2~3杯を食前または食後	胃腸障害

表12-18 起立性低血圧の薬物療法

	薬理作用	一般名 (商品名)
血管収縮	間接的交感神経刺激作用	エフェドリン
	直接的交感神経刺激作用 (α1)	ミドドリン
	ノルアドレナリン作用の増強	アメジニウムメチル硫酸塩錠
	シナプス後α2作用	クロニジン (カタプレス)
容量血管	ノルアドレナリン前駆物質	ドロキシドパ
	α受容体刺激作用	ジヒドロエルゴタミン (ジヒデルゴット)
心拍出量増加	内因性交感神経刺激作用	ピンドロール
血漿量増加	ナトリウム貯留作用	フルドロコルチゾン (フロリネフ)

表12-19 糖尿病消化器機能障害の薬物療法

主な機序	種類	一般名(商品名)	主な問題点
胃運動障害	制吐、胃排泄促進	ドパミン受容体遮断 メトクロプラミド ドンペリドン イトプリド塩酸塩	錐体外路症状 高プロラクチン血症
	胃腸管蠕動促進	モチリンアゴニスト 漢方薬 エリスロマイシン 六君子湯 大建中湯	低カリウム血症、浮腫
	精神安定剤	マイナートランキライザー メジャートランキライザー 三環系抗うつ薬 ジアゼパム ペルフェナジンマレイン酸塩錠 アモキサピン	錐体外路症状、血圧低下 抗コリン作用
	胃腸運動調節	トリメプチンマレイン酸塩	
腸管運動障害 (下痢を含む)	消化管運動促進	モサプリドクエン酸塩	
	消化管内容物輸送調節	ポリカルボフィルカルシウム	
	乳酸菌製剤	ラクトミン製剤	
	総合消化酵素剤		
	腸管運動抑制	麻薬性止痢薬 止痢薬 コデインリン酸塩 ロペラミド塩酸塩	
	腸内細菌増殖抑制	抗生剤 カナマイシン硫酸塩	
	胃・腸蠕動発現	モチリンアゴニスト エリスロマイシン	
	胆汁酸抱合	イオン交換薬 コレステラミン	脂溶性ビタミン吸収低下
	腸液吸収	$\alpha 2$ 遮断薬 クロニジン塩酸塩 (カタプレス)	起立性低血圧 胃排泄低下
	胃酸分泌抑制	H2拮抗薬 シメチジン	女性化乳房 勃起障害

表12-20 糖尿病神経因性膀胱の薬物療法

蓄尿時膀胱障害	ムスカリン受容体拮抗(抗コリン)薬 オキシブチニン塩酸塩、ソリフェナシンコハク酸塩(ベシケア)、 トルテロジン酒石酸塩(デトルシトル)等
	平滑筋直接弛緩・カルシウム拮抗薬 プロピペリン塩酸塩、フラボキサート塩酸塩等
蓄尿時排出路の閉鎖障害	三環系抗うつ薬 イミプラミン塩酸塩等
	$\beta 2$ アドレナリン作動薬 クレンブテロール塩酸塩等
排出時膀胱障害	卵胞ホルモン剤 エストリオール等
	アセチルコリン様作用薬 塩化ベタネコール(ベサコリン)等 コリンエステラーゼ阻害薬 臭化ジスチグミン等
排出時排出路障害	アンチアンドロゲン剤 クオルマジノン酢酸塩、アリルエストレノール等 α アドレナリン遮断薬 タムスロシン塩酸塩、テラゾシン塩酸塩(バソメット)、プラゾシン塩酸塩(ミニプレス)、ウラビジル(エブランチル)、ナフトピジル、シロドシン(ユリーフ)等

表12-21 脂質異常症治療薬の薬効による分類

分類	LDL-C	TG	HDL-C	Non HDL-C	一般名 (商品名)
スタチン	↓↓↓~ ↓↓↓	↓	-~↑	↓↓↓~ ↓↓↓	プラバスタチン、シンバスタチン、フルバスタチン、アトルバスタチン、ピタバスタチン、ロスバスタチン
小腸コレステロール トランスポーター阻害薬	↓↓	↓	↑	↓↓	エゼチミブ (ゼチーア)
陰イオン交換樹脂	↓↓	↑	↑	↓↓	コレステミド、コレステラミン
プロブコール	↓	—	↓↓	↓	プロブコール
フィブラート系薬	↓	↓↓↓	↑↑	↓	ペマフィブラート (パルモディア)、ベザフィブラート、フェノフィブラート、クリノフィブラート、クロフィブラート
多価不飽和脂肪酸	—	↓	—	—	イコサペント酸エチル オメガ-3脂肪酸エチル
ニコチン酸誘導体	↓	↓↓	↑	↓	ニセリトロール、ニコモール、ニコチン酸トコフェロール
PCSK9阻害薬	↓↓↓↓	↓~↓↓	-~↑	↓↓↓↓	エボロクマブ (レパサー)、アリロクマブ (プラルエント)
MTP阻害薬*	↓↓↓	↓↓↓	↓	↓↓↓	ロミタピド (ジャクスタピッド)

※ホモFH患者が適応

注：配合錠としてアトーゼット配合錠LD およびHDがある

アトルバスタチン (LD：10mg、HD：20mg) とエゼチミブ10mgの配合錠である

(文献8)

表12-21b 脂質異常症治療薬配合剤

商品名	スタチン	エゼチミブ
アトーゼット配合錠LD	アトルバスタチン 10mg	エゼチミブ 10mg
アトーゼット配合錠HD	アトルバスタチン 20mg	エゼチミブ 10mg
ロソーゼット配合錠LD	ロスバスタチン 25mg	エゼチミブ 10mg
ロソーゼット配合錠HD	ロスバスタチン 5mg	エゼチミブ 10mg
リバゼブ配合錠LD	ピタバスタチン 2mg	エゼチミブ 10mg
リバゼブ配合錠HD	ピタバスタチン 4mg	エゼチミブ 10mg

表12-22 診察室血圧に基づいた脳心血管病リスク層別化

リスク層	血圧分類			
	高値血圧 130-139/80-89mmHg	I度高血圧 140-159/90-99mmHg	II度高血圧 160-179/100-109mmHg	III度高血圧 ≥180/≥110mmHg
リスク第一層 予後影響因子がない	低リスク	低リスク	中等リスク	高リスク
リスク第二層 年齢(65歳)以上、男性、脂質異常症、喫煙のいずれかがある	中等リスク	中等リスク	高リスク	高リスク
リスク第三層 脳心血管病既往、非弁膜症性心房細動、糖尿病、蛋白尿のあるCKDのいずれか、または、リスク第二層の危険因子が3つ以上ある	高リスク	高リスク	高リスク	高リスク

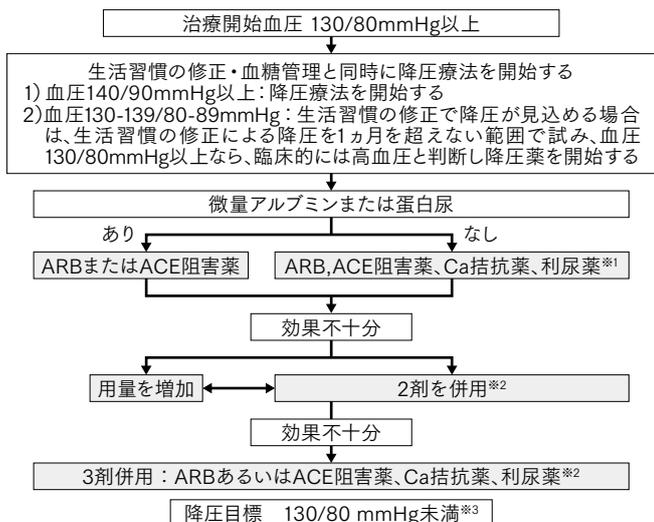
JALSスコアと久山スコアより得られる絶対リスクを参考に、予後影響因子の組み合わせによる脳心血管病リスク層別化を行った。層別化で用いられている予後影響因子は、血圧、年齢(65歳以上)、男性、脂質異常症、喫煙、脳心血管病(脳出血、脳梗塞、心筋梗塞)の既往、非弁膜症性心房細動、糖尿病、蛋白尿のあるCKDである。

表12-23 主要な高血圧治療薬

分類	一般名(商品名)	特徴			
カルシウム (Ca) 拮抗薬					
フェニルアルキルアミン系	ベラパミル塩酸塩	心臓選択性が高く、不整脈及び狭心症の治療に用いる。			
ベンゾチアゼピン系	ジルチアゼム塩酸塩	血管拡張作用と心抑制作用がある。末梢血管より冠血管への作用が比較的強い。			
ジヒドロピリジン系	第1世代	ニカルジピン塩酸塩 ニフェジピン	血管選択性が高い。成分は作用時間が短いため、製剤技術により持続性になっている。		
	第2世代	ニルバジピン ニソルジピン ニトレンジピン マニジピン塩酸塩 ベニジピン塩酸塩 バルニジピン塩酸塩 エホニジピン塩酸塩(ランデル)	血管拡張作用は第1世代に比較して強力で、作用持続時間が長時間となり、1日1~2回の投与で安定した治療効果が期待できる。		
		フェロジピン(スプレンジール、ムノバル)			
		シルニジピン			
		アラニジピン(サプレスタ、ベック)			
		第3世代		アムロジピンベジル酸塩 アゼルニジピン	1日1回投与で作用時間が長く腸管からの吸収も安定して、高い降圧効果を持つ。
		アンジオテンシンⅡ受容体拮抗薬 (ARB)			
		カンデサルタンシレキセチル ロサルタンカリウム バルサルタン(ディオバン) テルミサルタン オルメサルタンメドキシミル アジルサルタン(アジルバ) イルベサルタン		薬物動態的にACE阻害薬は腎排泄型が主であるのに対し、ARBは胆汁を介した糞便中排泄のものが多く、腎機能障害患者において比較的使用しやすい。ロサルタンカリウムは、高血圧及び蛋白尿を伴う2型糖尿病における糖尿病性腎症の治療に適応がある。	
	アンジオテンシン変換酵素阻害薬 (ACEI)				
	腎排泄型	カプトプリル リシナプリル エナラプリルマレイン酸塩 アラセプリル イミダプリル塩酸塩 キナプリル塩酸塩	降圧効果に加え、心血管系の肥厚を改善させることによる動脈硬化の進展防止効果がある。また糸球体内圧を低下させ、尿蛋白を減少させるなどの腎保護作用を有する。さらに心不全患者や心筋梗塞の予後改善に対しても有用とされる。活性代謝物の大半が腎臓から排泄されるために、腎機能障害時に通常量を用いると、副作用が発生しやすい。塩酸イミダプリルは1型糖尿病に伴う糖尿病性腎症に適応がある。		
ペリンドプリルエルブミン デラプリル塩酸塩(アデカット) シラザプリル					
腎排泄肝代謝・胆汁排泄		テモカプリル塩酸塩 トランドラプリル ペナゼプリル塩酸塩		腎からの排泄ルートの他に胆汁から排泄するルートもあり、腎機能障害患者にも比較的使用しやすい。	
選択的アルドステロンブロッカー					
エプレノン(セララ)		ミネラルコルチコイド受容体に結合してアルドステロンの結合を阻害し、高圧作用を示す。スピロノラクトンと異なり抗アンドロゲン、抗プロゲステロン作用は少なく、女性化乳房の副作用が少ない。高K血症に注意が必要である。			
エサキセロン(ミネプロ)		微量アルブミン尿又は蛋白尿を伴う糖尿病患者、中等度以上の腎機能障害(クレアチニンクリアランス50mL/分未満)のある患者に対しては禁忌となっている。			
アンジオテンシン受容体ネプリライシン阻害薬 (ARNI)					
サクビト rilバルサルタンナトリウム水和物(エンレスト)	レニン・アンジオテンシン、アルドステロン系を阻害することにより、アンジオテンシンⅡによって引き起こされる血管収縮、体液貯留、交感神経活性が抑制され、持続的に降圧効果を示す。アンジオテンシン変換酵素阻害薬を投与中の患者、投与中止から36時間以内の患者、アリスレンフマル酸塩を投与中の糖尿病患者は禁忌。				

分類	一般名(商品名)	特徴		
レニン阻害薬				
アリスキレン(ラジレス)		レニン・アルドステロン(RA)系の活性起点であるレニンの産生を阻害することで降圧作用を発揮する、新しい作用機序のRA系降圧剤である。重大な副作用として血管浮腫、高カリウム血症が報告されている。		
利尿薬				
チアジド系	トリクロロメチアジド ヒドロクロロチアジド	利尿作用はループ利尿薬に比べて弱い。腎機能低下時にはほとんど利尿効果が期待できない。低K血症に注意が必要である。		
	ベンチルヒドロクロロチアジド(ヘイド)			
チアジド系類似	インダパミド(ナトリックス) トリパミド(ノルモナール)			
ループ	フロセミド	強力な利尿効果から利尿薬の中では第一選択薬として用いられる。低K血症に注意が必要である。		
カリウム保持性	スピロノラクトン	Na ⁺ の再吸収とK ⁺ の排泄を抑制する。スピロノラクトンは重症心不全患者において従来の治療に加えることにより死亡率を減少することが報告されている。高K血症に注意が必要である。		
	トリアムテレン(トリテレン)			
β遮断薬				
I類/β1非選択性	1群	該当なし	β1、β2受容体のいずれも拮抗するため、心臓以外(気管支収縮、骨格筋血流低下、耐糖能低下)への影響がある。気管支喘息患者への投与は禁忌。1群、3群はISA(内因性交感神経刺激作用)を有し1群、2群はMSA(膜安定化作用)を有する。ISA(+)は高齢者に使用しやすく、ISA(-)は心不全の治療に用いられる。MSAの有無は臨床的意義がない。	
	2群	プロプラノロール塩酸塩		
	3群	ビンドロール カルテオロール塩酸塩		
		4群		ナドロール(ナディック)
II類/β1選択性	1群	アセプトール塩酸塩(アセタノール)	比較的β1受容体を選択的に拮抗する。そのためβ1受容体が多く存在する心筋に作用する。	
	3群	セリプロロール塩酸塩 メトプロロール酒石酸塩 アテノロール ピソプロロールフマル酸塩 ベタキソロール塩酸塩		
		4群		ラベタロール塩酸塩 カルベジロール ベバントロール塩酸塩(カルバン)
				4群
III類/αβ遮断薬	1群 2群 4群	ラベタロール塩酸塩 カルベジロール ベバントロール塩酸塩(カルバン) アモスラロール塩酸塩(ローガン) アロチノロール塩酸塩	β遮断による末梢血管収縮作用を軽減し、β遮断時の代償的なα作用亢進による血管収縮を抑え、降圧効果を増強する。	
IV類/血管拡張	ニブラジロール	血管拡張作用を有し、末梢血管抵抗を上昇させない。		
α遮断薬				
ブラゾシン塩酸塩(ミニプレス) プナゾシン塩酸塩(デタントール) ウラビジル(エブランチル) テラゾシン塩酸塩(バソメット、ハイトラジン) ドキサゾシンメシル酸塩		末梢動脈の拡張作用に基づくために、交感神経活性の強い患者に対し効果的である。高脂血症、前立腺肥大に対しての降圧療法において積極的適応がある。また起立性低血圧に対しては禁忌である。		

図12-26 糖尿病を合併する高血圧の治療計画



- ※1 少量のサイアザイド系利尿薬
- ※2 ARBとACE阻害薬の併用は避ける
- ※3 動脈硬化性冠動脈疾患、末梢動脈疾患合併例、高齢者においては、降圧に伴う臓器還流低下に対する十分な配慮が必要である

(文献9)

図12-27 糸球体高血圧とRAS阻害薬の効果

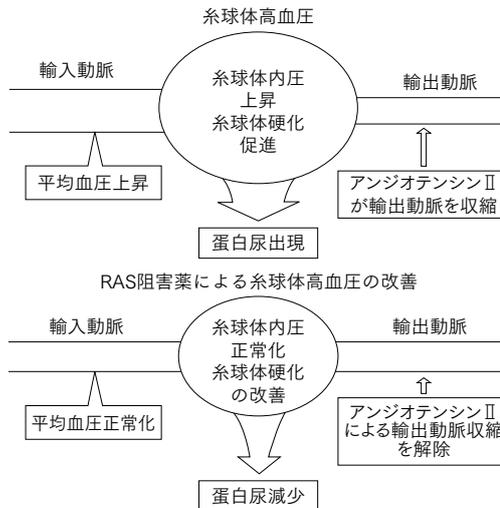


表12-24 ARB/Ca拮抗薬配合剤

一般名		Ca 拮 抗 薬						
		アムロジピン			アゼルニジピン		シルニジピン	
		2.5mg	5mg	10mg	8mg	16mg	10mg	
ARB	イルベサルタン	100mg		アイミクス配合錠LD (イルアミクス配合錠LD)	アイミクス配合錠HD (イルアミクス配合錠HD)			
	バルサルタン	80mg		エックスフォージ配合錠 (アムバロ配合錠)				アテディオ配合錠
	カンデサルタン	8mg	ユニシア配合錠LD (カムシア配合錠LD)	ユニシア配合錠HD (カムシア配合錠HD)				
	テルミサルタン	40mg		ミカムロ配合錠AP (テラムロ配合錠AP)				
		80mg		ミカムロ配合錠BP (テラムロ配合錠BP)				
	オルメサルタン	10mg				レザルタス配合錠LD		
		20mg					レザルタス配合錠HD	
アジルサルタン	20mg	ザクラス配合錠LD (ジルムロ配合錠LD)	ザクラス配合錠HD (ジルムロ配合錠HD)					

括弧はジェネリック医薬品

表12-25 ARB/利尿薬配合剤

ARB		利尿薬			
		一般名	ヒドロクロロチアジド		トリクロルメチアジド
			6.25mg	12.5mg	1mg
一般名	商品名				
ロサルタン	ニューロタン	50mg		プレミネント配合錠 (ロサルヒド配合錠LD)	
		100mg		プレミネント配合錠HD (ロサルヒド配合錠HD)	
バルサルタン	ディオバン	80mg	コディオ配合錠MD (バルヒディオ配合錠MD)	コディオ配合錠EX (バルヒディオ配合錠EX)	
カンデサルタン	プロプレス	4mg	エカード配合錠LD (カデチア配合錠LD)		
		8mg	エカード配合錠HD (カデチア配合錠HD)		
テルミサルタン	ミカルデイス	40mg		ミコンビ配合錠AP (テルチア配合錠AP)	
		80mg		ミコンビ配合錠BP (テルチア配合錠BP)	
イルベサルタン	アバプロ・イルバタン	100mg			イルトラ配合錠LD
		200mg			イルトラ配合錠HD

括弧はジェネリック医薬品

表12-25b ARB/Ca拮抗薬/利尿薬配合剤

商品名	ARB	Ca拮抗薬	利尿薬
ミカトリオ 配合錠	テルミサルタン 80mg	アムロジピン 5mg	ヒドロクロロチアジド 12.5mg

表12-25c 高血圧・脂質異常症治療薬配合剤

商品名	スタチン	Ca拮抗薬
カデュエット配合錠1番 (アマルエット配合錠1番)	アトルバスタチン 5mg	アムロジピン 2.5mg
カデュエット配合錠2番 (アマルエット配合錠2番)	アトルバスタチン 10mg	アムロジピン 2.5mg
カデュエット配合錠3番 (アマルエット配合錠3番)	アトルバスタチン 5mg	アムロジピン 5mg
カデュエット配合錠4番 (アマルエット配合錠4番)	アトルバスタチン 10mg	アムロジピン 5mg

括弧はジェネリック

表12-26 末梢動脈疾患のFontaine分類と治療

I度	冷感、しびれ	保温、薬物療法
II度	間歇性跛行	薬物療法、物理療法、歩行
III度	安静時疼痛	薬物療法、interventional angioplasty、 交感神経ブロック
IV度	潰瘍、壊死	薬物療法、血行再建術

表12-27 末梢動脈疾患の治療薬

薬 剤	作 用
シロスタゾール	ホスホジエステラーゼに対し選択的に阻害して、血小板内のサイクリックAMP濃度を上昇させ、血小板凝集抑制作用だけでなく、血流増加作用やプロスタサイクリン産生にも作用し、血流を改善する。
ベラプロストナトリウム	抗血小板作用（血小板凝集能、粘着能を抑制）と血流増加作用を有する。
チクロピジン	血小板アデニレートシクラーゼの活性化を促進し、血小板のサイクリックAMP産生を増し、血小板のADP、コラーゲン、アドレナリンなどによる凝集を抑制するとされている。
リマプロスト	PGE ₁ には強い血管拡張作用、赤血球変形能の改善、血小板凝集抑制作用が認められている（閉塞性血栓血管炎に適応が通っている）。
サルボグレラート塩酸塩	血小板および血管平滑筋における5-HT ₂ レセプターを拮抗して血小板凝集抑制作用や血管収縮抑制作用をしめす。
イコサペント酸エチル	血小板凝集抑制作用、血清脂質改善作用、抗血栓作用がある。
アルガトロバン	トロンビンに対して選択的に作用し、トロンビンによるフィブリノーゲンからフィブリン形成と血小板凝集を抑制する。

表12-28 虚血性心疾患の治療薬

β遮断薬	β遮断薬は心拍数を減らし、心筋収縮能、血圧を低下させて、心筋酸素需要を抑制する。β遮断薬は、狭心症状の軽減と長期生命予後の改善、両方を満足させる薬剤であり、禁忌（気管支喘息や高度な徐脈など）がなければ労作性狭心症の第一選択薬となる。
硝酸薬	狭心症の発作時には速効性の硝酸薬であるニトログリセリンの舌下やスプレー剤の噴霧が有効である。通常1～2分で症状は改善するが、高齢者や脱水を伴っている患者では、血圧低下によるふらつきや失神をきたす危険性があり、座位や臥位での使用を指導する。経口や貼付による長時間の使用は、狭心症状や運動耐容能を改善するが、硝酸薬耐性を生じる可能性があり、病態にあわせた投与が必要である。
Ca拮抗薬	Ca拮抗薬は冠動脈を拡張し心筋血流量を増加させ、動脈血管拡張により、後負荷を減少させる。冠攣縮の予防に有効であり、安静時狭心症や異型狭心症の第一選択薬となる。また、β遮断薬による初期治療が有効でない場合の併用や、副作用のためβ遮断薬が使用できない場合に代わりに使用される。
ニコランジル	ニコランジルは冠動脈を拡張させて狭心症状を改善するとともに、心筋保護作用があり長期生命予後の改善効果が期待される。
アスピリン	アスピリンは血小板凝集抑制作用により、冠動脈内血栓形成を阻止し、心筋梗塞発症を予防する。長期生命予後の改善効果一次予防、二次予防試験のいずれにおいても、死亡と非致死的心筋梗塞発症のリスクを有意に低下させることが証明されている。スタチンは単に血清総コレステロール値を低下させるだけでなく、プラーク（動脈硬化粥腫）内のコレステロール含量も減少させ、血管内皮機能を改善し、プラークを安定化させる。その結果、心血管イベントの発症抑制効果が得られると考えられている。

表12-29 脳血管障害を合併する高血圧の治療

		降圧治療対象	降圧目標	降圧薬
超急性期 (脳梗塞患者で、血栓溶解法*1 予定の場合) (発症24時間以内)	脳梗塞 発症4.5時間以内	血栓溶解療法予定患者*1 SBP>185mmHgまたは DBP>110mmHg	血栓溶解療法施行中 および施行後24時間： <180/105mmHg、 前値の85～90%	ニカルジピンなどCa拮抗薬 の微量点滴静注
急性期 (発症2週以内)	脳梗塞	SBP>220mmHg またはDBP>120mmHg	前値の85%	ニカルジピンなどCa拮抗薬 の微量点滴静注または経口 薬 (Ca拮抗薬、ACE阻害 薬、ARB、利尿薬)
	脳出血	SBP>140mmHg	SBP<140mmHg*2	
	くも膜下出血 (破裂脳動脈瘤で発症から 脳動脈瘤処置まで)	SBP>160mmHg	前値の80%*3	
慢性期 (発症1ヵ月以後)	脳梗塞 (両側頸動脈高度狭窄や 脳主幹動脈閉塞なし) 脳出血 くも膜下出血	SBP≥140mmHg	<130/80mmHg	経口薬 (Ca拮抗薬、ACE阻 害薬、ARB、利尿薬)
	脳梗塞 (両側頸動脈高度狭窄や脳主幹 動脈閉塞あり、または未評価 の場合)	SBP≥140mmHg	<140/90mmHg	

SBP：収縮期血圧、DBP：拡張期血圧、MBP：平均動脈血圧

※1 血栓回収療法予定患者については、血栓溶解療法に準じる。

※2 重症で頭蓋内圧亢進が予想される症例では、血圧低下に伴い脳灌流圧が低下し、症状を悪化させる、あるいは急性腎障害を併発する可能性があることに留意する。

※3 重症で頭蓋内圧亢進が予想される症例、急性期脳梗塞や脳血管攣縮の併発例では血圧低下に伴い脳灌流圧が低下し症状を悪化させる可能性があるので慎重に降圧する。(文献9)

表12-30 主な民間療法 (推奨はしない)

商品名	原料	成分	喧伝されている効果
ギムネマ茶	ガガイモ科の植物の葉	ギムネマ酸	糖質吸収抑制作用
杜仲茶	トチュウ科の植物	グッタベルカ	補養強壯薬
大麦若葉	大麦の若葉	植物繊維	ビタミン・ミネラル等の栄養素の補給
グアバ茶	グアバ (蕃石榴干) 葉	グアバ葉ポリフェノール	糖質吸収抑制作用
バナバ茶	ミソハギ科の木の葉	コロソール酸	血糖降下作用
タラノキ茶	ウコギ科の木の根や皮	エラトサイド	血糖降下作用
クロレラ	クロレラ科の藻	タンパク質、脂質、炭水化物、せ んい、葉緑素、ビタミン、ミネラル	栄養補給、生理活性作用、乳酸菌を増殖さ せる
プロポリス	ハチミツの巣から取り出さ れる樹脂状の物質	樹脂、蜜蝋、精油、花粉	抗菌作用、鎮痛・抗炎症作用、免疫力増強 作用
ローヤルゼリー	ミツバチの頭部にある咽頭腺 等から分泌される粉状の物質	水分、タンパク質、糖質、脂質	食欲亢進作用、コレステロール値を下げる、 栄養増進
モロヘイヤ	シナノキ科の植物	水分、タンパク質、脂質、炭水化 物、ミネラル、ビタミン、食物繊維	コレステロール値を下げる
アガリクス茸	ハラタケ科のキノコ	タンパク質、脂質、ビタミン、 ミネラル	免疫機能を調節する
キチンキトサン	カニ・エビなどの甲殻類の 外殻、昆虫の外皮	アセチルグルコサミン	免疫力を高める
スピルリナ	藻の一種	タンパク質、ビタミン、ミネラル	バランスのとれた栄養補助食品
アロエ	ユリ科の植物	アロイン、アロエモジン、 アロエニン、アロエチン	抗潰瘍作用、免疫機能亢進

13. 糖尿病と検査

表13-1 目的別尿糖測定

目的	測定方法	目標値
①早朝空腹時の血糖コントロール状態の指標	早朝第1尿……就寝前に排尿し起床時採尿したもので測定	(-)
	早朝第2尿……第1尿を捨て朝食までにたまった尿で測定	(-)
②食後の高血糖の程度	食後尿糖……食前に排尿し、食後2時間後採尿したもので、糖尿病のコントロールや検診のスクリーニングに利用	(±) 以下
③住民検診のスクリーニング	随時尿糖	(-)
④血糖コントロールの指標としての一日尿糖排泄量	24時間尿糖……24時間蓄尿の一部を測定	1g/日以下

図13-1 尿糖試験紙の反応原理の1例

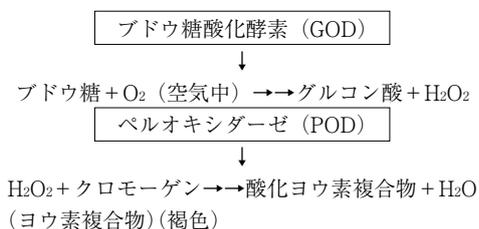


図13-2 グルコースオキシダーゼ電極法の原理の1例

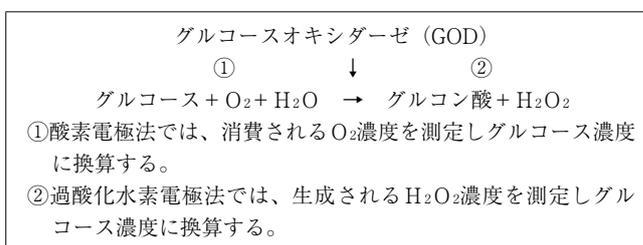
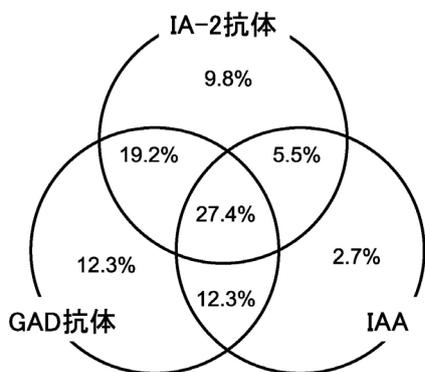


表13-2 試料採取と前処理による安定時間について

採取試料	添加物	測定試料	注意事項
毛細管血 または静脈血	1) 除蛋白液または解糖阻止液 (HClO ₄ 、安息香酸液等) と一定率で混和 2) 添加物なし	全血血清	4℃で2~3日安定 30分以内に分離
静脈血	1) 抗凝固剤添加 (EDTA、ヘパリン、シユウ酸塩など) 2) 解糖阻止剤添加 (NaFなど)	全血 血漿 全血 血漿	30分以内に測定 30分以内に分離 11時間以内に測定 12時間以内に分離

図13-3 発症早期1型糖尿病患者における IAA、GAD抗体、IA-2抗体の陽性率



(文献2)

表13-3 CPRによるインスリン依存性の目安

	空腹時CPR(ng/mL)	尿中CPR(μg/日)
インスリン依存性	0.6未満	20以下
劇症1型糖尿病におけるインスリン欠乏の基準	0.3未満	10未満

急性代謝障害時にはこれらの値以上でもインスリン依存状態となることがあり、インスリン依存状態については総合的に判断する

(文献3)

表13-4 2型糖尿病における治療別のCPR指標

	非インスリン治療	インスリン治療
空腹時血清CPR(ng/mL)	2.17 ± 0.93	1.60 ± 0.98
CPI(ng/mg)	1.57 ± 0.83	1.08 ± 0.68

平均 ± SD
非インスリン治療は薬剤なし、もしくは経口血糖降下薬治療者でGLP-1受容体作動薬は含まない

(文献3)

表13-5 2型糖尿病において良好なコントロールを達成するためにインスリン治療を必要とするCPR指標のカットオフ値

	最適値	90%特異度値
空腹時血清CPR(ng/mL)	1.75	1.00
CPI(ng/mg)	1.1	0.7

最適値における感度は70%、特異度は66%
90%特異度値はこの値以下であればほとんどの場合インスリンを必要とするカットオフ値を示す

(文献3)

表13-6 IRI、CPRが異常を示す疾患

IRI	CPR	疾患
↑	↑	インスリン抵抗性が高まる場合（肥満、Cushing症候群、ステロイド投与、先端肥大症、インスリン受容体異常症など）、インスリノーマ、家族性高プロインスリン血症、インスリン抗体陽性（外因性インスリン投与による抗体産生、インスリン自己免疫症候群）
↑	→	異常インスリン血症、肝障害
↑	↓	インスリン注射による低血糖（詐病性低血糖も含む）
→	↑	腎不全
↓	↓	インスリン分泌不全を伴う糖尿病（1型、2型の一部、隣性など）、副腎不全（下垂体性、副腎性）、飢餓状態

IRIのモル濃度への変換式 $IRI(\mu U/mL) \times 6 = IRI(pmol/L)$
CPRのモル濃度への変換式 $CPR(ng/mL) \times 0.33 = CPR(nmol/L)$
(文献3)

図13-4 タンパクの糖化反応

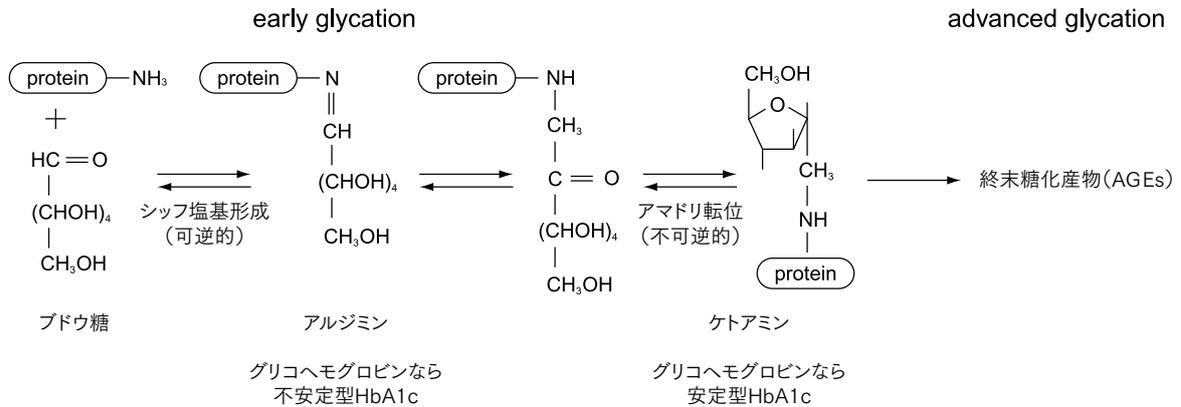
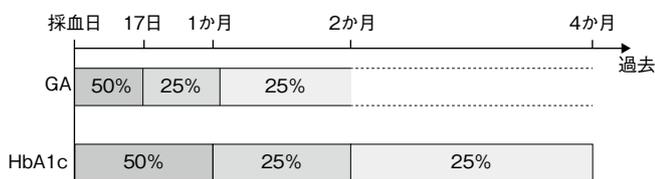


図13-5 過去の血糖値とGA、HbA1cとの関係

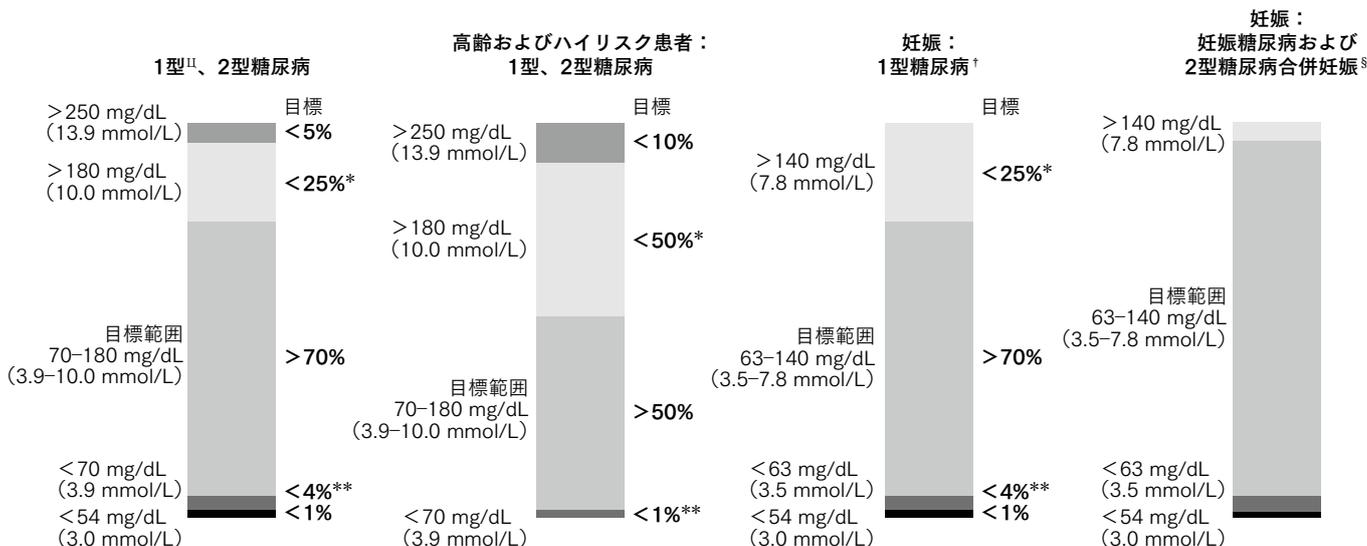


アルブミンの半減期は17日なので、GAの測定値の50%は直前の17日間の血糖値、25%はその前の17日間の血糖値、残り25%は34日より前の血糖値で決定され、全体としては2週間~1か月程度の血糖応答の平均値を示す。HbA1cも同様に1~2か月程度の血糖応答の平均値を示す。

表13-8 1.5AGと対応する食後最高血糖値

1.5AG (μg/mL)	対応する平均食後高血糖値の目安
>14.0	<140
10	170
8	200
6	240
4	280
2	320

図13-13 異なる糖尿病患者群におけるCGMの目標値



^u <25歳、HbA1cの目標が7.5%の場合、TIR指標を約60%に設定（小児管理の目標設定に関する追加情報は、「TIRの臨床応用」セクションを参照。

[†] この領域はエビデンスが限られているため、さらなる研究が必要である。

[§] この領域はエビデンスが非常に限られているため、TIRの目標値は含まれていない。さらなる研究が必要である。

これらのグループの指標に関するその他の考慮事項については、妊娠セクションを参照。

* >250 mg/dL (13.9 mmol/L) の割合を含む

** <54 mg/dL (3.0 mmol/L) の割合を含む

Battelino T, et al. Diabetes Care 2019; 42(8): 1593-1603.

表13-13 血糖トレンドを調べる際に使用する機器の違い

機器の種類	血糖自己測定器 (SMBG)	Continuous Glucose Monitoring (CGM)	intermittently scanned CGM (isCGM) 通称：フラッシュグルコースモニタリング
測定しているもの	血糖値	皮下組織間質液中の糖濃度を測定し、ここから血糖値を推定した値	
測定方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 穿刺針を用いて指先等から採血する ・ 血液を、チップ（血糖測定電極）に塗布する ・ 数秒～10秒程度経過後、機器のモニターに血糖値が表示される 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 腹部などに専用のセンサーとデータの記録機器などを装着する ・ 測定機器、モバイル機器、インスリンポンプのいずれかのモニターに表示 ※プロフェッショナルCGMの場合には、数値の確認は医療機関でのみ可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上腕の後ろ側に専用のセンサーを装着するセンサー部に自動的に数値が記録される ・ リーダーをセンサーにかざしてスキャンすると、リーダーのモニターに数値が表示される ※医療従事者用システムの場合は、医療機関でのみ数値の確認が可能
測定期間	チップ（血糖測定電極）の枚数による	7～10日間	14日間（8時間ごとのスキャンが必要、医療従事者用システムでは不要）
測定の頻度	使用者の測定回数による	持続的	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「血糖値」（血液中のブドウ糖濃度）を測定している ・ 測定ごとに、チップ（血糖測定電極）と穿刺針が必要。また、測定のために穿刺による痛みを伴う ・ 1日7、8回測定することにより、血糖トレンドをある程度調べることができるが、測定回数が増えることによる負担は大きくなる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 血糖値自体を測定しているのではなく、「間質液の糖濃度」から「血糖値を推定した数値」を表示している ・ 測定期間中、センサーは装着したままにできる ・ 測定回数が格段に多く、連続的に記録できる。数日間にわたる血糖の日内変動の傾向をみることができる ・ 機器の校正のために、1日数回SMBGを行う必要がある（Dexcom G6 CGMシステムは校正なしでも使用できる） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 血糖値自体を測定しているのではなく、「間質液の糖濃度」から「血糖値を推定した数値」を表示している ・ 測定期間中、センサーは装着したままにできる。センサーは耐水性なので入浴、水泳、運動も行える（ただし、水深、浸水時間に制限あり） ・ 測定回数が格段に多く、連続的に記録できる。14日間にわたる血糖の日内変動の傾向をみることができる ・ 工場出荷前にすでに校正されており、SMBGの測定値を用いた校正は不要（低血糖／高血糖が疑われる場合や測定値と一致しない症状がある時などは、SMBGが必要）
測定機器	多数	メドトロニック ガーディアン コネクト Dexcom G6 CGMシステム	FreeStyleリブレ FreeStyleリブレPro（医療従事者用システム）

プロフェッショナルCGMは現在販売されていない

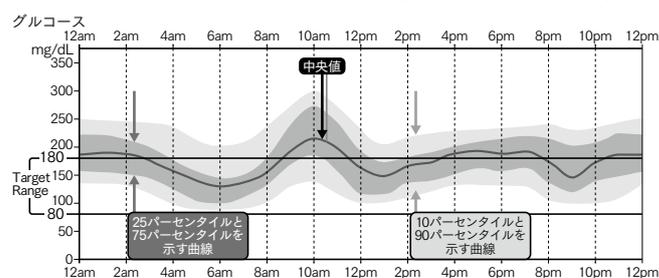
表13-7 血糖コントロール指標の比較

	HbA1c	GA	1,5AG
臨床的意義	過去4か月の加重平均血糖	過去40～60日の加重平均血糖	尿糖排泄で低下
半減期	30～35日	14～20日	上昇時 30～50日 下降時 1～10日
基準値	4.6～6.2%	11～16%	14 $\mu\text{g/mL}$ 以上
主に反映する血糖領域	中～高血糖領域	中～高血糖領域	境界領域
変化率	小	小	大
偽高値を呈する病態	異常Hb血症、HbFの高値、腎不全 (BUN50以上)、アルコール中毒症、アスピリンの大量内服	甲状腺機能低下症、肝硬変、慢性肝炎、低栄養、飢餓	AG含有漢方薬 (人參養榮湯、加味帰脾湯、セネガシロップ)
偽低値を呈する病態	赤血球寿命の短縮 (出血、溶血、脾機能亢進)、鉄欠乏性貧血の回復期、エリスロポエチン投与中、異常Hb血症	甲状腺機能亢進症、重症の火傷、ステロイド糖尿病	腎性糖尿、oxyhyperglycemia、妊娠 (30週以降)、慢性腎不全 (Cr3以上)、長期IVH、重症肝硬変、アカルボース

図13-6 FreeStyle リブレのセンサーとリーダー



リーダーには90日間のグルコース値データを保存できる。
専用電極にて血糖値および血中ケトン体値の測定も可能である。

図13-7 FreeStyle リブレによる
AGP (ambulatory glucose profile) 表示

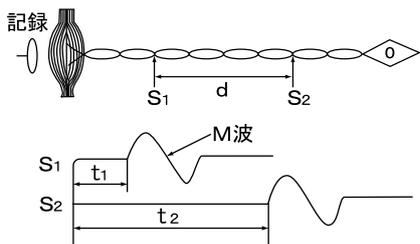
パーセンタイル表示は、計測値を小さいものから大きいものへと順番に並べ、全体を100パーセントとして何番目 (パーセンタイル) であるかを表したものである。

25-75パーセンタイルは、四分位範囲を示し、10-90パーセンタイルは、10分の1の確率で、曲線より低いまたは高い血糖値になることを示す。

表13-9 日常臨床で使用されている尿中 (微量) アルブミンの測定方法

方 法	測定原理	キット名	感度 (mg/L)
定 量 法	ラテックス凝集免疫比濁法	LX試薬 (栄研化学)	2
	免疫比濁法	DCA2000試薬 (シーメンス)	5
半定量法	ラテックス凝集阻止反応	アルブシュア (三光純薬)	30
	イムノクロマト法	スマイテスト [アルブミン] スティック (三和化学)	12
	蛋白誤差反応	BMテストMAU II (ロッシュ) クリニック ミクロアルブ・クレアチニンテスト (シーメンス)	20 30

図13-8 運動神経伝導検査

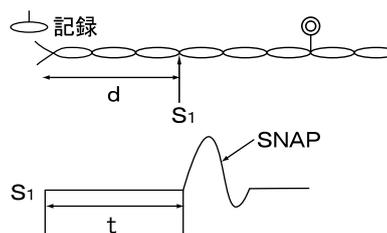


$$MCV(m/s) = \frac{d(mm)}{t_2(ms) - t_1(ms)}$$

d: S₁刺激とS₂刺激との距離
t₁: S₁刺激でのM波の潜時
t₂: S₂刺激でのM波の潜時

運動神経伝導速度 (MCAV) は、刺激点間の距離とM波の潜時差とから計算する。

図13-9 感覚神経伝導検査 (逆行法)



$$SCV(m/s) = \frac{d(mm)}{t(ms)}$$

d: S₁刺激と記録点間との距離
t: S₁刺激でのSNAPの潜時

感覚神経伝導速度 (SCV) は、刺激・記録点間距離とSNAP潜時とから計算する。

表13-10 主な神経伝導検査の正常参考値

運動神経伝導速度				
	遠位振幅 (mV)	近位振幅 (mV)	遠位潜時 (msec)	伝導速度 (m/秒)
正中神経	7.0 ± 3.0	7.0 ± 2.7	3.49 ± 0.34	57.7 ± 4.9
尺骨神経	5.7 ± 2.0	5.5 ± 2.0	2.59 ± 0.39	58.7 ± 5.1
脛骨神経	5.8 ± 1.9	5.1 ± 2.2	3.96 ± 1.00	48.5 ± 3.6
腓骨神経	5.1 ± 2.3	5.1 ± 2.0	3.77 ± 0.86	48.3 ± 3.9
知覚神経伝導速度				
	遠位振幅 (uV)	近位振幅 (uV)	遠位潜時 (msec)	伝導速度 (m/秒)
正中神経	38.5 ± 15.6	32.0 ± 15.5	2.84 ± 0.34	61.9 ± 4.2
尺骨神経	35.0 ± 14.7	28.8 ± 12.2	2.54 ± 0.29	64.7 ± 5.4
腓腹神経 (10-40歳)	20.9 ± 8.0		2.7 ± 0.3	52.5 ± 5.6
腓腹神経 (41-84歳)	17.2 ± 6.7		2.8 ± 0.3	51.1 ± 5.9

(文献1)

表13-11 安静時CV_{R-R}の年代別正常参考値

年齢	CV _{R-R} (%)
20歳代	5.08 ± 2.00
30歳代	4.07 ± 1.73
40歳代	3.53 ± 1.40
50歳代	3.14 ± 1.26
60歳以上	2.78 ± 0.74

(文献1)

図13-10 頸動脈超音波検査

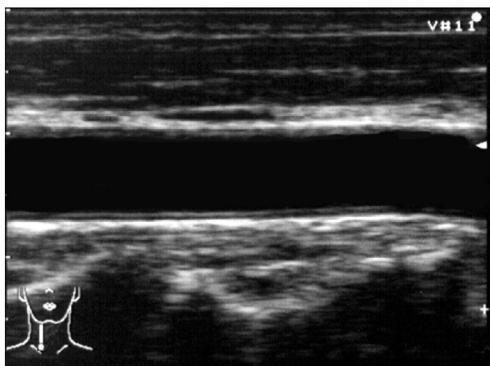
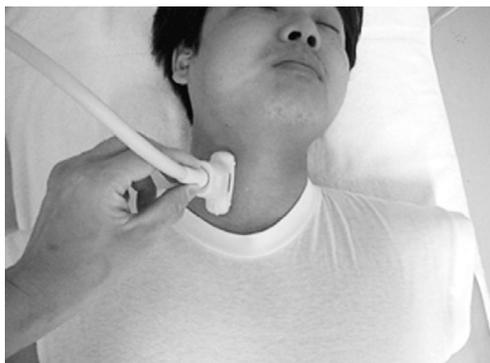
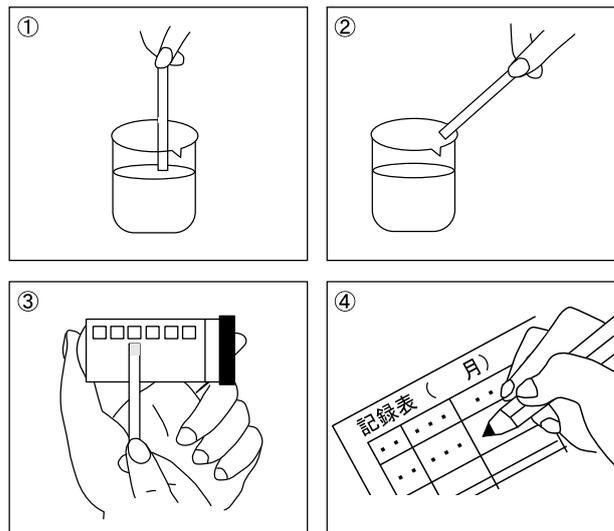


図13-11 運動神経伝導検査



- ① 試験容器に尿を取り、試験紙を浸しすぐに取り出す。
- ② 試験紙についているよぶんな尿を容器の縁を利用して取り除く。
- ③ 正確な時間を待って、色調表と比較し判定を行う。
- ④ 記録表に結果を記入する。

表13-12 自己検査用グルコース測定器のチェックリストおよび測定結果に影響をおよぼす因子

A 測定手順のチェックリスト		
測定手順	確認内容	チェック方法および理由
測定器	電池の確認と挿入口の汚れの確認	* 通常1,000回測定可能であるが放置時間・放置方法（電極を差し込んで放置したかどうか）・環境温度差等に左右される。
電極チップ	電極チップ・試験紙の使用期限の確認	* 電極チップ・試験紙の外箱または電極別包装裏面に記載されている有効期限を確認する。 * 期限が過ぎた場合には酵素活性がうしなわれ測定値に負誤差を生じる。 * 電極チップは、湿度に弱く測定値に正誤差を生じる。
校正・精度管理	校正用チップと電極チップの製造番号の確認	* 校正チップは検量線情報が組み込まれ、異なる校正で測定している場合、結果に影響を及ぼすことがある。 * 正しい校正チップで校正しなおす。
採血	採血前の手指の消毒と洗淨の穿刺時期の確認	* 消毒液の種類により結果に影響を及ぼすことがある。オキシドール、マキロンでは低く、イソジンでは高くなることもある。 * 消毒薬としては、消毒用アルコールがのぞましく、消毒部分が充分乾燥してから穿刺することが大切である。乾燥していないと、血液を薄めることになり、また消毒液の影響も大きくなる。
	血液量は十分に採取されているかの確認	* 採血前に手をあため、よく揉んで血行を良くすると出やすくなる。 * 穿刺後は、指の付け根部分から穿刺部に向かって押し上げるように採血する。
血液量と検査手技	血液量の確認	* 指定最低限の血液量が必要である。測定器により量不足では測定が開始されない機器もあるが、不足量でも測定された場合は低値となる。
	電極に血液をつける方法の確認	* 指を軽く浮かし充分量の血液をチップに吸引させる、又は試験紙に載せるようにする。 * 指を滴下部分に押しつけると、不足量の血液でも奥の反応部まで届き測定できるので注意する。
B 測定結果に影響をおよぼす要因		
マルトースなどを含む製剤の点滴など		* PQQを補酵素として使用しているGDH法では、グルコース以外の糖質（マルトース）にも反応してしまう。マルトースを含む輸液や製剤、代謝物としてマルトースを生成する透析液などを使用している患者には使用しない。
穿刺部位		* 指尖に比べ前腕穿刺は痛みは少ないが、静脈血に近似し急激な血糖値変動に対してレスポンスが悪いとされる。30分以上の血糖応答遅延の報告があり、低血糖時の対応に遅れる危険性がある。 * 手掌（小指球部等）穿刺は、痛みも少なく指尖穿刺のデータと良く相関し、血糖応答の遅延は見られない。
測定環境温度		* 測定器により適切な温度が設定されているので最適使用環境温度で測定する。範囲以外では異常値を示す場合がある。冷蔵庫に保管した場合には、測定器を室温に約20分以上放置後測定する。
電極保管場所（温度・湿度）		* 最適温度が指定されている。また、湿度の低い箇所での保管が必要である。 * 冷蔵庫保存の場合は室温に戻してから使用する。凍結あるいは高温に一時的に保管した場合は、酵素活性が失われるため使用しない。
ヘマトクリット値		* 血糖の高濃度域ではヘマトクリット値の上昇に伴い低目になる。
共存物質の影響 生体内物質 薬剤		* 尿酸・ビリルビン・pH等で影響が認められる。特に、糖尿病性腎症による尿酸値の上昇時には注意が必要である。 * 薬物では、アスコルビン酸やアセトアミノフェンで正誤差を生じる。低値での影響が特に大きく現れる。
血液中酸素濃度		* GODを用いる酵素電極法の機器を使用した場合、酸素療法中の患者で測定結果が低値になる。
その他の身体の状態		* 極度の脱水症、低血圧（ショック）や高血糖による高浸透圧の場合、異常に低い値を示すことがある。
静脈血の場合（医療機関での測定）		* 一般に静脈血の血糖値は指尖血より低い。 * 動脈血は静脈血よりも高い。 * 指尖血と動脈血の血糖値は近似している。

14. 日常のセルフケア

表14-1 食事生活の問題点と対応方法例

食生活上の問題点	対応方法例
早食い	飲み込もうとしてから、あと5回噛む 箸休み
お腹いっぱい食べる	食事の前にお茶や野菜をとる 食べる時にメモを取り、頭の中で計算する 習慣を身につける
お菓子の多食	お菓子の買い置きをしない 食事が済んだら、すぐ歯磨きをする 人口甘味料を使用した低カロリー食品の利用
アルコールの多飲	飲まない日のアルコール代を貯金する 水を飲みながらアルコールを飲む
一人暮らしで食事が多くなりやすい	一食分だけ盛り付ける
外食が多くエネルギー過多となりやすい	油が少なく、野菜メニューを選ぶ 初めに食べる量を分けてから、食べる
主食、芋など炭水化物の多食	主食や芋の分量を計算する
遅い夕食でのまとめ食い	早い時間に主食を食べ、帰宅後おかずだけ食べる

(文献2)

表14-3 200kcalを消費する運動量の目安

運 動	目安時間 (分)
電車 (たっている)	90
そうじ (電気掃除機)	70
アイロンがけ	
炊事	
徒歩	
洗濯 (干す、とりこむ)	60
普通の歩行 (通勤・買い物)	
キャッチボール	45
ゴルフ	
自転車	40
ラジオ体操	
ふとん上げおろし	
階段昇降	30
水泳 (ゆっくり)	20
縄とび	

日本人の栄養所要量 (厚生省1999)、体重60kg (男性) のエネルギー消費量から概算

表14-2 エネルギー消費量をふやす例

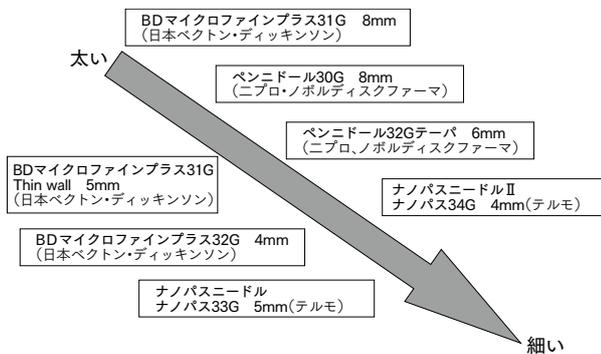
男性サラリーマン	
健康のために望ましい運動量 200~300kcal/日	
具 体 例	消費するエネルギー量
①朝10分早く起きて、ラジオ体操を10分間程度する。	約20kcal
②朝10分早く起きて、なわ跳びを10分間程度する。	約90kcal
③家から駅までの距離が急ぎ足で15分程度ならバスの利用をやめて往復歩く。	約110kcal
④勤務先でエレベーターを利用している人は、10分程度は階段を上がり降りする。	約50kcal
⑤昼休みを利用して、キャッチボールまたはバレーボールなどを30分間程度する。	約90kcal
⑥昼休みを利用して、ジョギング (120m/分) を30分間程度する。	約180kcal
[例1] ①+③+⑤=約220kcal [例3] ①+④+⑥=約250kcal [例2] ②+③+④=約250kcal [例4] ②+③+⑥=約380kcal	
家庭の主婦	
健康のために望ましい運動量 100~200kcal/日	
具 体 例	消費するエネルギー量
①テレビ体操を10分間程度する。	約30kcal
②なわ跳びを5分間程度する。	約30kcal
③家の近くを急ぎ足で30分間程度歩く。	約110kcal
④買い物のついでに往復30分間程度歩く (ふつうの歩行) 時間をふやす。	約70kcal
⑤バトミントンを30分間程度する。	約180kcal
⑥ジャズダンスなどを30分間程度する。	約120kcal
⑦ジョギング (120m/分) を30分間程度する。	約180kcal
[例1] ①+③=約140kcal [例3] ③+⑥=約230kcal [例2] ②+④=約110kcal [例4] ①+⑤=約210kcal	

表14-4 糖尿病治療薬 飲み忘れた時の対策例

種類	一般名 (商品名)*	飲み方	作用時間	飲み忘れたとき
スルフォニル尿素薬	グリメピリド グリクラシド グリベンクラミド	食 前 または 食 後	12~24時間	食前に飲むのを忘れて食後に気づいた場合はすぐに服用します。それ以外の場合は、個々の症例に応じて判断することが必要であり、主治医から確認します。あらかじめ服用を忘れたときの対応方法の指示を主治医から得ておくことが望ましいです。状況が不明な場合は飲み忘れた分は服用せず、次の服用から決められた量を服用します。
速効型インスリン分泌薬	ミチグリニド ナテグリニド レバグリニド (シュアポスト)	食直前	3時間 4時間	食事中に飲み忘れに気づいても1回飛ばします。食直前に服用しないと効果が減弱するためです。飲み忘れた分は服用せず、次から決められた通り服用します。
α-グルコシダーゼ阻害薬	ミグリトール ボグリボース アカルボース	食直前	2~3時間	食事を始めて15分以内ならすぐに服用します。それ以降に服用してもほとんど効果は認められないので、飲み忘れた分は服用しないでください。
チアゾリジン薬	ピオグリタゾン	食 後	24時間	朝飲むのを忘れてお昼に気づいた時は、朝の分を服用してもかまいませんが、それ以降は服用しないでください。
ビグアナイド薬	メトホルミン	食 後	6~14時間	食後間もなく気づいた場合はすぐに服用します。ただし、次の服用との間が近い場合 (大体4時間以内) は服用しないでください。
DPP-4阻害薬	シタグリブチン (ジャスビア/グラクティブ) ビルダグリブチン (エクア) アログリブチン (ネシーナ) リナグリブチン (トラゼンタ) テネリグリブチン (テネリア) アナグリブチン (スイニー) サキサグリブチン (オングリザ)	食 前 または 食 後	12~24時間	飲み忘れに気づいた時点で1回服用します。ただし、次の服用との間が近い場合 (大体12時間以内) は服用しないでください。規則正しい服用習慣をつけるためにも次の服用から決められた量を服用してください。一度に2回分を服用することは絶対に避けてください。
週1回DPP-4阻害薬	トレラグリブチン (ザファテック) オマリグリブチン (マリゼブ)		約1週間	飲み忘れに気づいた時点で1回服用します。次からは決められた曜日に服用します。ただし同じ日に2回分を服用することは避けてください。
SGLT2阻害薬	イブラグリフロジン (スーグラ) ダバグリフロジン (フォシーガ) ルセオグリフロジン (ルセフィ) トホグリフロジン (アプルウェイ/デベルザ) カナグリフロジン (カナグル) エンパグリフロジン (ジャディアンス)	食 前 または 食 後	24時間	飲み忘れに気づいた時点でできるだけ早く飲み忘れた分を服用します。ただし、次に飲む時間が近い場合 (大体12時間以内) は、1日飛ばして次の時に1日分を服用してください。一度に2日分を服用することは絶対に避けてください。

*注 ジェネリック医薬品がある場合は一般名のみを、ない場合は商品名を併記している。

図14-1 主なインスリン注入器用注射針



(文献5を一部改変)

表14-5 インスリン注射器の種類と特徴（プレフィルド型のみ）

名 称	フレックスペン	フレックスタッチ	イノレット	ミリオペン	ソロスター
単位設定（単位）	1～60単位	1～80単位	1～50単位	1～60単位	1～80単位
単位刻み（単位）	1単位	1単位	1単位	1単位	1単位
本体の色（色調）	群青色	群青色	白色	灰色	灰白色
単位数字の大きさ	○	○	◎	○	○
ダイヤルの合わせやすさ	◎	◎	◎	◎	◎
単位修正の簡単さ	◎	◎	◎	◎	◎
単位設定ダイヤルでのインスリン残量確認	○	○	○	○	○
クリック音の明瞭さ	◎	◎	○	◎	◎
クリック感の感触の良さ	◎	◎	○	◎	◎
握りやすさ（高齢者）	○	○	◎	○	○
注入ボタンの押しやすさ（高齢者）	△	◎	◎	○	○
携帯性	◎	◎	△	◎	◎
製剤の種類	◎	○	◎	◎	◎

◎：非常に有用
○：有用
△：普通
×：不可

2018年、0.5単位刻みで使い捨てタイプのヒューマログ注ミリオペンHDが発売された。

（文献5を一部改変）

図14-2 インスリン皮下注射部位

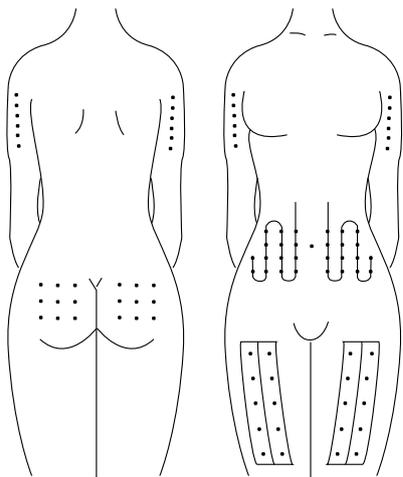


図14-3 廃棄ボトル



表14-6 インスリン自己注射の具体的手順

I. カートリッジ製剤やデイスボ製剤を用いる場合

- (1) 注射器にそれぞれ適合するカートリッジを装着する。方法は注射器により異なるので注意。
- (2) すでに使用中でカートリッジ装着済、もしくはデイスボ製剤の場合は残量が十分かどうか確認する。
- (3) 手を洗う。
- (4) インスリン針取り付け口をアルコール綿で消毒し、乾燥させる。
- (5) 装着可能なインスリン針を取り付ける。キャップははずさない。
- (6) 中間型・混合型製剤など懸濁液製剤は、10回以上振り、全体が白くなるのを確認する。
- (7) 目盛りを2単位に合わせ針のキャップをとり、注入ボタンを押し、空気を抜くとともに、インスリン液が出ることを確認する（カートリッジ内の空気はインスリン排泄量を減らしてしまうことがある。装着した針の不具合や注射器作動の故障があるとインスリン液が出てこない）。
- (8) 目盛りがゼロに戻った事を確認の上、指示されたインスリン量に目盛りを合わせる。回しすぎた場合、各注射器の方法で再度目盛りを合わせる。
- (9) 注射部位をアルコール綿で消毒し（消毒部位と針先には触れないように注意）、皮膚が乾燥してから針を皮下に刺入し、注射器をしっかり固定し、注入ボタンを押し。
- (10) ゆっくりと一定の力を加えて押し続け、充分（約6秒以上）静止後、注入ボタンを押しながら針を抜き、速やかに外キャップをする。針を抜く際、針先からインスリン液が漏れないことを観察する。
* 注入ボタンを押しながら針を抜くことにより、注射器内への血液逆流を防止できる。
* 懸濁液製剤の場合、残量が12単位以下になると十分に混和できないため使用しない。
- (11) アルコール綿で注射部位をおさえる。吸収が早くなるため、もまないように注意する。
- (12) 外キャップをした針を注射器からはずし、速やかに廃棄ボトルに破棄する。

II. パイアル製剤で専用使い捨てプラスチックシリンジ（針付）を用いる場合

- (1) 手を洗う。
- (2) 懸濁液製剤（中間型、混合型、持続型）の場合、ゆっくり転倒混和し、攪拌する。
- (3) インスリン瓶のゴム栓をアルコール綿で拭く。
- (4) シリンジに使用単位量と同量の空気を吸い、針部のキャップをとって垂直にたてた瓶に針を刺し、瓶の中に空気を注入する。
- (5) 瓶をさかさまにして使用量より少し多めの量を吸引し、逆にピストンを押し先端の気泡を押し出し、正確な量の目盛りに合わせて。
- (6) アルコール綿で注射部位を消毒する。その後同部位に触れないように注意する。
- (7) 利き手の逆の手で皮膚を大きくつかみあげ、利き手で注射器を扱い、皮膚面に対して45~90度の角度でつかみあげた皮膚に針を刺入する。
- (8) ピストンを引いて、血液の逆流のないことを確認し全量を注射する。
- (9) 針を抜き、アルコール綿でもまらずにおさえる。
- (10) 使用したシリンジは、リキャップせず、そのまま廃棄ボトルに破棄する。

図14-4 インスリン自己注射チェックリスト

ヒューマログミリオペンインスリン自己注射チェックリスト
(ログ注・ログミックス25・ログミックス50)

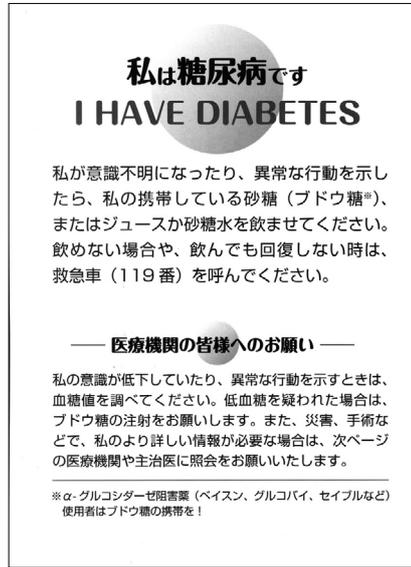
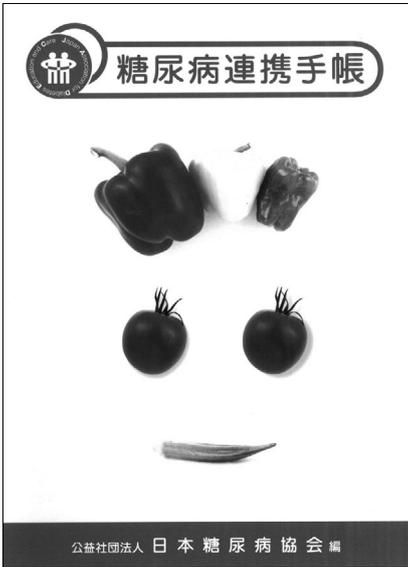
患者氏名

*チェック基準 ○自立できる △アドバイスが必要 ×できない

チェック項目									
1. 手を洗う									
2. インスリンの名前と指示単位数の確認をする									
3. キャップをはずし、懸濁液製剤の場合は、水平にすばやく10回以上転がし、上下に往復10回以上振る。									
4. ゴム栓をアルコール綿で正しく消毒し、注射針をゴム栓にまっすぐ取り付け、とまるまで回す。									
5. 単位設定ダイヤル（注入ボタン）を時計方向に回し、2単位に合わせる									
6. 針ケースと針キャップを取り、注射針先を上に向けて3~4回はじいて空気を上に集め、そのまま注入ボタンを押し、針先からインスリンが出ることを確認する。 *インスリンが流れ出ない時は、空打ちを繰り返す。									
7. 再度単位設定ダイヤル（注入ボタン）を時計方向に回して、指示された単位にあわせる。									
8. 単位数を回しすぎた場合、指示の単位数まで逆回しでもどして合わせる									
9. 注射部位を消毒する。 *注射部位は臍周囲を避けて腹部に2~3cmずつずらす。									
10. 消毒部位が乾燥したのを確認してから、インスリンを正しく持ち、直角に刺す。 *注射針は5mmと短いので皮膚はつまなくてもよい。 *皮膚をつまんで注射した場合、注射後の注射部位からの液漏れ防止のため、つまんだ手をゆるめてから注射針を抜く。									
11. 注入ボタンを最後まで押し、ボタンを押しのまま5秒以上おいてから、注入ボタンを押しした状態で針を抜く。 *針先から液漏れがないのを確認する。									
12. 注射部位はもまらずにアルコール綿で軽く押さえる									
13. 注射後は直ちにペンニードルリムーバー（針はずし用具）を針先に装着して針をはずし、ペンニードルリムーバーの先を針入れ容器にむけ、赤いつまみをおして廃棄する。									
14. 外来では、使用済みの注射針は、針ケースをつけたまま、針入れ専用容器に入れて、容器毎、外来廃棄場所（医療針廃棄ブルーボックス）に廃棄する。									
15. 使用中のインスリンは高温多湿の場所を避けて保管し、未使用のインスリンは冷蔵庫（パター・卵殻）で保管する。									

図14-5 日本糖尿病協会が発行している糖尿病連携手帳と自己管理ノート
糖尿病連携手帳

表紙



自己管理ノート
表紙



経過表

検査結果	1日の食事 指示内容		総エネルギー量: kcal/日		炭水化物: g	
	検査日	蛋白質量: g/kg標準体重	食塩相当量: g未満			
空腹血糖 (空腹時値記入)						
体重 (kg)						
血圧 (mmHg)						
血糖値						
食後	(h)	(h)	(h)	(h)		
HbA1c (ngsp)						
LDLコレステロール						
中性脂肪						
AST/ALT						
アミラーゼ/乳酸						
BUN/クレアチニン						
eGFR						
尿アルブミン排泄	mg/gCr	mg/gCr	mg/gCr	mg/gCr		
尿蛋白	g/gCr	g/gCr	g/gCr	g/gCr		
尿蛋白	定性	定性	定性	定性		
腎症有病期	なし・2・3A・3B	なし・2・3A・3B	なし・2・3A・3B	なし・2・3A・3B		
	4・過・その他	4・過・その他	4・過・その他	4・過・その他		

●太字内は必須項目です。

検査項目	検査日	施設	結果	備考	検査日	施設
神経障害				眼底	網膜症: なし・単純増殖前・増殖	
頸部CT・MRI				右	黄斑浮腫: 有・無	
頸動脈エコー			狭窄 % 肥厚 mm プラーク 有/無	左	所見の悪化: 有・無	
baPWW/ABI				右	光凝固: 未・済	
心電図・エコー (心臓・胸部)				左	矯正視力、他:	
栄養指導				右	網膜症: なし・単純増殖前・増殖	
足チェック				左	黄斑浮腫: 有・無	
胸部レントゲン				右	所見の悪化: 有・無	
腹部エコー				左	光凝固: 未・済	
便潜血				右	矯正視力、他:	
胃カメラ・造影				左	次回受診: ヶ月後	
脚囲			cm	右	検査日	施設
治療内容・療養指導のポイント				左	次回受診: 中程度・重症	

●合併症に関する検査の結果は、合併症の状態により変わります。

名前	平成 年 月						
インスリン: 朝	昼	夕	夜前				
朝前	後	昼前	後	夕前	後	夜前	食事・運動・低血糖など
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							

第2版 第1改訂

図14-6 SMBGの例

	朝前	朝後	昼前	昼後	夕前	夕後	就寝	備考
9日		196						
10日		180						
11日	122							夕 外食
12日(日)	125	184	180	262	177	209		昼 外食
13日			259					午前間食
14日			184					
15日				220				
16日				180				
17日					98			多忙
18日					190			
19日							234	宴会

図14-7 血糖自己測定チェックリスト

(例：ジェントレット穿刺器具とグルテストエブリ測定機器使用)

患者氏名 _____

*チェック基準 ○自立できる △アドバイスが必要 ×できない

チェック項目									
1. 手を洗う									
2. リチウム電池を入れる									
3. 点検チップの突起部を上にしてグルテストエブリに差込み、正常範囲の血糖濃度値になっていることを確認する									
4. 採血器の採血ダイヤル（穿刺される深さ）を決定する									
5. 採血針を装着し、確認態全体が黄緑色になっているのを確認してから、紫色の保護キャップを取る。									
6. アルミ包装を開封し、グルテストセンサーの突起部を上にしてグルテストエースの奥までしっかり差込み、測定器の表示部が全表示された後、血液マークが表示されているのを確認する。									
7. 再度、血液マークと前回の測定結果が交互に表示されていることを確認する。*操作後血液を吸引させるまでに3分以上経過すると、自動的に電源がきれる									
8. 採血部位を選択し、アルコール綿で消毒し乾燥したのを確認してから、指先を机上に固定し、ボタンを押して穿刺する。 *穿刺後、数秒そのまま押し付けていると、血液が出やすくなる。									
9. 指で押し出し、2mm大の血液がしぼり出せたら、グルテストセンサーの先端が下にくるように測定器をもち、先端部分に指の血液を接触させ、吸着させる									
10. 15秒測定開始し、時間内（3分以内）に測定値を読む									
11. アルコール綿で止血し、血糖管理ノートへ記録する									
12. 測定器の後面についている廃棄レバーをスライドさせ、使用済みのセンサーをはずす。自動的に電源がきれる。									
13. 針入れ容器に穿刺器具針先を向けて、採血器の白いつまみを押しして採血針をはずす。									
14. 使用済みの採血針をいれた専用の針入れ容器は、外来受診時に容器ごと、外来生理検査室前の指定の廃棄場所（医療針廃棄ブルーボックス）へ破棄する。									
15. 異常な値（Low.=20mg/dL以下、High=600mg/dL以上）やバッテリー不足（・□）の表示の意味がわかる。									

表14-7 「インスリン自己注射および血糖自己測定における保険請求」(2014年改定)

<p>○在宅自己注射指導管理料</p> <p>1. 複雑な場合……1230点</p> <p>2. 1以外の場合</p> <p>イ 月27回以下の場合……650点</p> <p>ロ 月28回以上の場合……750点</p> <p>○導入初期加算 580点</p> <p>・新たに在宅自己注射を導入した患者に対し、3月の間、月1回に限り算定する。また、処方内容に変更があった場合(一般名称に変更があった場合をいう)は、当該指導を行った日の属する月から起算して、1月を限度として1回に限り算定できる。</p> <p>・在宅自己注射の導入前に、入院または2回以上の外来、往診若しくは訪問診療により、医師による十分な教育期間をとり、十分な指導を行った場合に限り算定する。また、指導内容を詳細に記載した文書を作成し患者に交付すること。</p> <p>○バイオ後続品導入初期加算 150点</p> <p>・バイオ後続品を処方した場合には、バイオ後続品の初回の処方日から3月を限度に算定(2020年4月より)</p> <p>○情報通信機器を用いた場合 100点</p> <p>(オンライン診療科の届出必要。2020年4月より)</p> <p>○血糖自己測定加算(3か月3回まで算定可能)</p> <p>20回以上/月(1日1回測定)……400点/月</p> <p>40回以上/月(1日2回測定)……580点/月</p> <p>60回以上/月(1日3回)……860点/月</p> <p>1型糖尿病患者のみ以下が適応</p> <p>80回以上/月(1日4回)……1140点/月</p> <p>100回以上/月(1日5回)……1320点/月</p> <p>120回以上/月(1日6回)……1500点/月</p> <p>*インスリン製剤の在宅自己注射を毎日行っている患者で、医師が血糖コントロールを目的に自己測定を指導している場合に、在宅自己注射指導管理料に加算する。自己測定に関わる物は点数に含まれる。</p>	<p>○注入器加算(注入器を処方した場合)300点</p> <p>○間歇注入シリンジポンプ加算(業者へのレンタル料)</p> <p>プログラム付きシリンジポンプ2500点</p> <p>それ以外のシリンジポンプ1500点</p> <p>※プログラム式シリンジポンプとは、基礎注入と独立して追加注入がプログラム可能であり、また基礎注入が1日につき24プログラム以上の設定可能なものをいう。</p> <p>○注入器用の注射針加算 1型糖尿病の場合200点 それ以外の場合130点</p> <p>例)ヒューマログミックス25を1日2回投与しており、血糖測定1日3回測定の指示の2型糖尿病患者の場合在宅自己注射指導管理料810点+血糖自己測定加算860点+注入器用注射針加算130点 Total 1800点なので、18000円の1割負担1800円、2割負担3600円、3割負担5400円の費用がかかる。これとは別にさらにインスリン製剤や内服薬の費用がかかる。</p> <p>○在宅妊娠糖尿病患者指導管理料:150点 (平成24年度より新設)</p> <p>妊娠中の糖尿病患者又は妊娠糖尿病の患者であって、入院中の患者以外の患者に対して、周産期における合併症の軽減のために適切な指導管理を行った場合に算定する。</p> <p>・算定要件:妊娠中の糖尿病患者又は妊娠糖尿病の患者のうち、以下の(1)又は(2)に該当する者で血糖自己測定を行っている者</p> <p>(1)以下のいずれかを満たす糖尿病患者である場合(妊娠時に診断された明らかな糖尿病)</p> <p>ア. 空腹時血糖値が126mg/dL以上</p> <p>イ. HbA1cがJDS値で6.1%以上(NGSP値で6.5%)</p> <p>ウ. 随時血糖値が200mg/dL以上</p> <p>(注)ウの場合は、空腹時血糖値又はHbA1cで確認すること。</p> <p>エ. 糖尿病網膜症が存在する場合</p> <p>(2)ハイリスクな妊娠糖尿病である場合</p> <p>ア. HbA1cがJDS値で6.1%未満(NGSP値で6.5%未満)で75gOGTT2時間値が200mg/dL以上</p>	<p>イ. 75gOGTTを行い、次に掲げる項目に2項目以上該当する場合又は非妊娠時のBMIが25以上であって、次に掲げる項目に1項目以上該当するもの</p> <p>(イ) 空腹時血糖値が92mg/dL以上</p> <p>(ロ) 1時間値が180mg/dL以上</p> <p>(ハ) 2時間値が153mg/dL以上</p> <p>*同時に血糖自己測定器加算(350点~1490点)の算定(月1回)も可能</p> <p>*インスリン自己注射を実施している場合は、在宅自己注射指導管理料750点を算定可能</p> <p>○持続血糖測定器加算</p> <p>SAP(メドトロニック社のミニメド620Gおよび640G)を使用し、かつトランスミッターによる持続血糖測定を実施した場合、間歇注入シリンジポンプ加算に代わり3,230点を算定する。加えて、持続血糖測定器加算として、センサーを月5個以上使用した場合、3,300点、4個以下の場合2,640点、2個以下の場合1,320点を算定する。注意:SAPを使用しているも、持続血糖測定をしない場合には間歇注入シリンジポンプ加算2,500点を算定する。</p> <p>○在宅療養指導料:170点</p> <p>1. 在宅療養指導管理料を算定すべき指導管理を受けている患者又は器具(人工肛門、人工膀胱、気管カニューレ、留置カテーテル)を装着しており、その管理に配慮を必要とする患者に対して、医師の指示に基づき看護師又は保健師が在宅療養上必要な指導を個別に行った場合に、患者1人につき月1回(初回の指導を行った月にあつては、月2回)に限り算定する。</p> <p>2. 1回の指導時間は30分を越えるものでなければならぬものとする。</p> <p>*プライバシーが配慮されている専用の場所で行うことが必要であり、患者の家で行った場合には算定できない。</p> <p>*保健師又は看護師は、患者ごとに療養指導記録を作成し、当該療養指導記録に指導の要点、指導実施時間を明記する。</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

表14-7内の血糖自己測定加算については表14-7補填を見てください。

表14-7補填の表 C150 血糖自己測定器加算に係る令和4年(2022年)度診療報酬改定(血糖自己測定加算の部分を下のように更新します)

- 1 月20回以上測定する場合350点
- 2 月30回以上測定する場合465点
- 3 月40回以上測定する場合580点
- 4 月60回以上測定する場合830点
- 5 月90回以上測定する場合1170点
- 6 月120回以上測定する場合1490点
- 7 間歇スキャン式持続血糖測定器によるもの1250点

1. 1から4までについては、入院中の患者以外の患者であつて次に掲げるものに対して、血糖自己測定値に基づく指導を行うため血糖自己測定器を使用した場合に、3月に3回に限り、第1款の所定点数(=在宅自己注射管理料)に加算する。
 - イ) インスリン製剤又はヒトソマトメジンC製剤の自己注射を1日に1回以上行っている患者(1型糖尿病患者及び脾全摘後の患者を除く。)
 - ロ) インスリン製剤の自己注射を1日に1回以上行っている患者(1型糖尿病患者又は脾全摘後の患者に限る。)
 - ハ) 12歳未満の小児低血糖症の患者
 - ニ) 妊娠中の糖尿病患者又は妊娠糖尿病の患者(別に厚生労働大臣が定める者に限る。)
 2. 5及び6については、入院中の患者以外の患者であつて次に掲げるものに対して、血糖自己測定値に基づく指導を行うため、血糖自己測定器を使用した場合に、3月に3回に限り、第1款の所定点数に加算する。
 - イ) インスリン製剤の自己注射を1日に1回以上行っている患者(1型糖尿病患者又は脾全摘後の患者に限る。)
 - ロ) 12歳未満の小児低血糖症の患者
 - ハ) 妊娠中の糖尿病患者又は妊娠糖尿病の患者(別に厚生労働大臣が定める者に限る。)
 3. 7については、インスリン製剤の自己注射を1日に1回以上行っている入院中の患者以外の患者に対して、血糖自己測定値に基づく指導を行うため、間歇スキャン式持続血糖測定器を使用した場合に、3月に3回に限り、第1款の所定点数に加算する。
 4. SGLT2阻害薬を服用している1型糖尿病患者に対して、血中ケトン体自己測定器を使用した場合は、血中ケトン体自己測定器加算として、3月に3回に限り、40点を更に第1款の所定点数に加算する。
- 注:2022年12月、Dexcom G6 CGMシステムの保険適用区分に「C150血糖自己測定器加算1~7」が追加され、保険算定の対象が広がった。

表14-8 グルカゴン注射の実際

- (1) グルカゴンは白色の粉末と溶解液がそれぞれバイアルに入っている。
- (2) まず注射器に空気を吸い、針を溶解液の容器に差し込んで空気を注入する。
- (3) その陽圧で溶解液を注射器に吸いとる。
- (4) 溶解液を粉末の入ったバイアルに注入してよく混ぜる。
- (5) グルカゴン1mgが入っているのので、全量を注射器に吸い取る。
- (6) 肩または大腿部または臀部に針を直角に刺し、筋肉内に注射する（*注射後よくもむ）。
- (7) 注射後5～10分で意識が回復することが多い（2回以上繰り返しても効果は望めない）。
- (8) 意識が回復したら経口的に低血糖時の対策を実行しながら、念のため受診する。

図14-8 グルカゴンの注射の方法

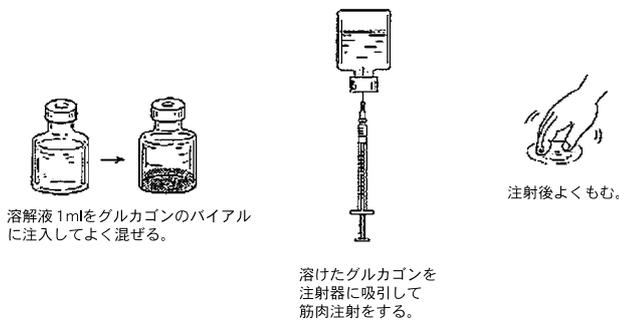


図14-9 グルカゴンの注射部位（肩・大腿部・臀部）

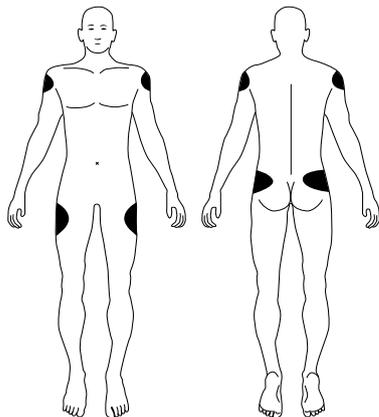


表14-9（中枢）神経性低血糖に対する自己チェックに用いられる質問

- この作業をする時の自分のいつもの能力と比べて…
- いつも以上に努力を必要としているか？
 - いつもより難しく思われるか？
 - いつもよりゆっくりとやっているか？
 - いつもより間違いが多くないか？
 - 全体的に調子がどれくらい悪いか？

表14-10 ハイリスク患者の抽出

①男性	⑥末梢神経障害がある	⑪爪変形
②高齢者	⑦糖尿病網膜症による視力障害	⑫べんち・胼胝
③血糖コントロール不良	⑧腎症合併	⑬不適切なくつ
④足潰瘍や切断の既往歴	⑨末梢循環障害	⑭足部関節可動域制限
⑤長い罹病期間	⑩足変形	⑮教育の欠如

表14-11 足の視診

足背部	外傷、熱傷、皮膚の変形の有無
足先部	足趾の変色、爪の変形、変色の有無、爪の切り方、趾間部白癬の有無、潰瘍や炎症の有無
内外足部と足底部	ひび割れ、鶏眼、胼胝、熱傷、外傷の有無

表14-12 靴下の選び方と履き方のポイント

ポイント	理由
サイズが合ったもの、ゴムがきつくないものを選ぶ（ガーターは用いない）	圧迫による血流障害を予防する
内側に縫い目の盛り上がりがないものを選ぶ	内側の縫い目により、圧迫されたり皮膚が傷ついたりする
色は白がよい	小さい傷からの浸出液や出血を見つけやすい
綿やウールのものがよい	吸湿性がよい。ただし発散せず湿気がこもるので、履き替える事が大切
足の蒸れを防ぐにはシルクや5本指靴下がよい	シルクは通気性がよい。5本指の靴下は趾間の吸湿性に優れている
クッション性のある厚手のものを選ぶ	足の衝撃が緩和される
重ね履きしない	足が圧迫されることがある
足袋は避ける	伸縮性に乏しく、圧迫される

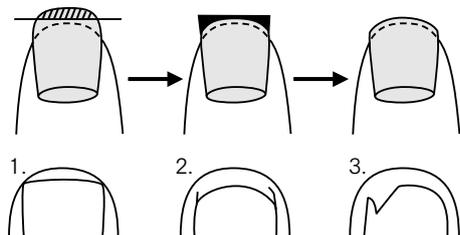
（文献10）

表14-13 靴の選び方と履き方のポイント

ポイント	理由
夕方に選ぶ	足がむくみ、朝に比べ0.5cmくらい大きくなる
実際に履いて確かめる	同じサイズでもメーカーやモデルによって靴の大きさに違いがある。つま先が当たらない1cm程度の余裕が必要。足の幅が締め付けられない、足背が圧迫されない、土踏まずの部分が合うものを選択する
左右両方とも履いてみる	10人に1人は、0.5cmサイズが違う
立って確かめる	長さ、幅、アーチの高さ、甲の高さは、座っている時と変わる。外踝および内踝が当たらないことも確認する
歩いて確かめる	足が前後にずれる、靴が曲がることで、意外な部分が圧迫され、食い込むことがある。5分ぐらい歩いてみるとよい。
新しい靴は徐々に履き慣らす	靴擦れを起こすことがある。旅行の際は新しい靴で出かけることは禁物。
靴紐は毎回締めなおす	足のサイズは1日のうちでも変わる。靴紐は毎回結びなおすのが基本。
足袋は避ける	伸縮性に乏しく、圧迫される

(文献10)

図14-10 足の爪の切り方



- 1:適切な爪の切り方
 2,3:不適切な爪の切り方。小棘が爪周囲部に
 くいこみ、爪周囲炎を起こすことがある。

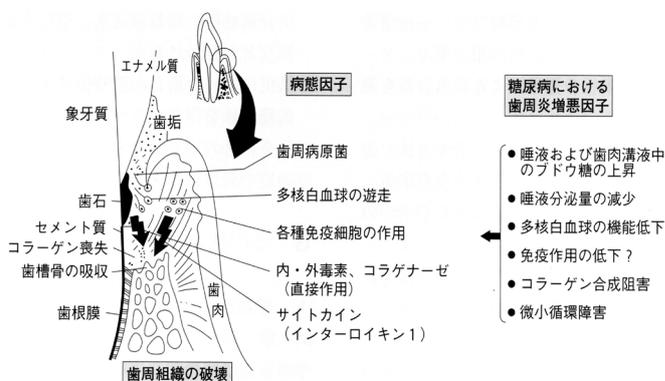
表14-14 爪の切り方のポイント

- 入浴後や足浴後で、爪が柔らかくなっている時に切る。
- 伸びた爪の先端を平らに切る（スクエアカット）。
- 爪の両脇を極わずかだけ切り落とす（スクエアオフ）。
- 深爪しないよう注意し、切りにくい爪は無理して切らず、爪やすりを使用する。
- やすりは、爪の角から中央に向かって2~3回かけ、次に爪の背の側から指（趾）の腹側に向かって、指とやすりを直交させてかける。
- 視力障害がある、あるいは足を曲げるのが困難など、自分で切りにくい人は、無理せず他の人に切ってもらおう。爪白癬で爪が変形し肥厚している場合や陥入爪など非常に切りにくい場合は、医療機関で切ってもらおう。

図14-11 動脈の触知の仕方



図14-12 糖尿病における歯周炎の進行機序



(文献11)

図14-13 歯ブラシの持ち方

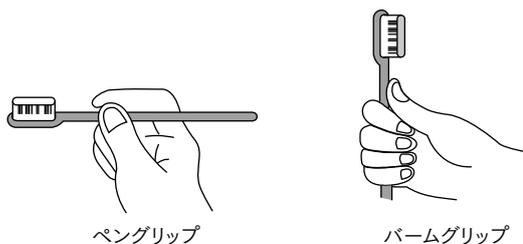
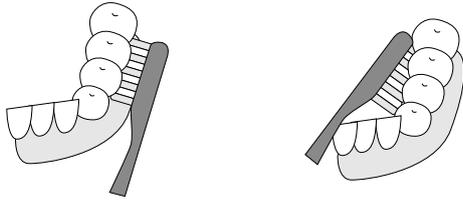
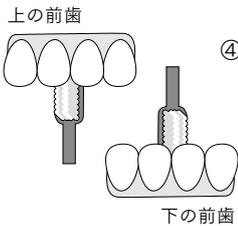


図14-14 ブラッシングのコツ



- ① 歯の側面は、ブラシの上の毛束の下端を垂直（90度）に当て、小さざみに30回ほど動かす。
- ② 歯と歯ぐきの境目は、ブラシの下端を45度の角度に当て、小さざみに30回ほど動かす。

- ③ 臼歯の上面は、ブラシを当て、小さざみに動かす。



- ④ 上下の前歯の裏は、ブラシを立て、ブラシのつま先を使って磨く。

歯ブラシを選ぶポイント

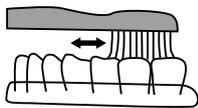
- 小さなヘッド
- 衛生的なナイロン製
- やわらかめの毛先
- 1～2か月使ったら交換

図14-15 注意して磨くところ



図14-16 補助的清掃用品

○ 咬み合う面は直角に当てて小さくゴシゴシ。



咬み合せの面の小さい溝の中のゴミをかき出すように

○ 前歯の内側は歯ブラシをタテに使います。

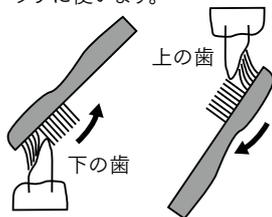


図14-17 海外旅行時の糖尿病データカード

If I am unconscious, semiconscious or BEHAVING ABNORMALLY I may be suffering from HYOGLYCEMIA

as a result of the overaction of my diabetes medications, including insulin.

GIVE ME PLEASE GLUCOSE (SUGAR) in some form-any sugar-containing soft drink.

I should improve within 10 minutes.

Diabetic Data Book

下記外国語は、「私は糖尿病患者です」と、英語、フランス語、スペイン語、中国語、ハンガリー語の場で表現したものです。

- I am diabetic
- Je suis diabétique
- Soy diabético/a
- 我是糖尿病患者
- 나는 당뇨병환자 입니다

_____ see back page _____

My name is: _____

Mr./Ms. _____

Japan Association for Diabetes Care & Education (JADCE)

<p>RECENT DATA (/ /) Day/Month</p> <p>Mr./Ms. _____ is on _____ kcal diet</p> <p>and the following medication:</p> <p>Morning: (before / after breakfast) mg mg U U</p> <p>Noon: (before / after lunch) mg mg U U</p> <p>Evening: (before / after dinner) mg mg U U</p> <p>Bed time: _____ U</p> <p>● Other medications: _____</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Weight (kg): _____ BMI: _____ (kg/m²) ● Plasma glucose (mg/dl): _____ fasting: _____ post prandial (_____ hrs): _____ ● HbA_{1c} (%): _____ ● Blood pressure (mm Hg): _____ ● ECG: normal / abnormal ● Retinopathy: _____ none / minimum / moderate / impaired vision ● Nephropathy: _____ BUN (mg/dl): _____ Creatinine (mg/dl): _____ Proteinuria: - + ++ # ● Neuropathy: - + ++ # <p>Signed: _____, M.D.</p> <p>Clinic or Hospital: _____</p> <p>Phone Number for Emergency: _____ 81 (Japan) _____</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

表14-15 海外旅行時のインスリン注射例

- (1) 東へ向かう（8時間以上の時差または日付変更線を越える）
 - 時間短縮のため
 - ① 1日1回注射の人
 - 翌日の朝食前には通常の2/3量とする。
 - ② 1日2回注射の人
 - 出発日の2回目の注射はカットしてから翌朝から平常通り
- (2) 西へ向かう（8時間以上の時差の時）
 - 時間延長のため
 - ① 1日1回注射の人
 - 出発日の朝食後、3回目の食事をする前に、約1/3量を追加注射
 - ② 1日2回注射の人
 - 2食目に夕食前と同量を注射し、3食目にも同量を注射する。

※注射の回数や種類などでいろいろなケースが考えられるので、必ず主治医の指示を受ける。

表14-16 病期別の眼科検査の間隔

病 期	眼科検査間隔
網膜症なし	6~12か月
単純網膜症	3~6か月
前増殖網膜症	1~2か月
増殖網膜症	2週間~2か月
増殖停止網膜症*	3~6か月

*：網膜光凝固または硝子体切除術により鎮静化した網膜症病期
 注：同病期であっても重症度によって間隔は異なり、眼科医の指示を受けることが必要である。

(文献12)

図14-18 糖尿病眼手帳



(第3版)

表14-17 糖尿病合併症管理料

- (1) 糖尿病合併症管理料は、次に掲げるいずれかの糖尿病足病変ハイリスク要因を有する入院中の患者以外の患者（通院する患者のことをいい、在宅での療養を行う患者を除く）であって、医師が糖尿病足病変に関する指導の必要性があると認められた場合に、月1回（170点）に限り算定する。
- (2) 当該管理料は、専任の常勤医師又は当該医師の指示を受けた専任の常勤看護師が、(1)の患者に対し、爪甲切除（陥入爪、肥厚爪又は爪白癬等）に対して麻酔を要しないで行うもの、角質除去、足浴等を必要に応じて実施するとともに、足の状態の観察方法、足の清潔・爪切り等の足のセルフケア方法、正しい靴の選択方法についての指導を行った場合に算定する。
- (3) 当該管理料を算定すべき指導の実施に当たっては、専任の常勤医師又は当該医師の指示を受けた専任の常勤看護師が、糖尿病足病変ハイリスク要因に関する評価を行い、その結果に基づいて、指導計画を作成すること。
- (4) 看護師に対して指示を行った医師は、診療録に看護師への指示事項を記載すること。
- (5) 当該管理を実施する医師又は看護師は、糖尿病足病変ハイリスク要因に関する評価結果、指導計画及び実施した指導内容を診療録又は療養指導記録に記載すること。
- (6) 同一月又は同一日においても第2章第1部の各区分に規定する他の医学管理等及び第2部第2節第1款の各区分に規定する在宅療養指導管理料は併算定できる。

注：1. 別に厚生労働大臣が定める施設基準に適合しているものとして地方厚生局長等に届け出た保険医療機関において、糖尿病足病変ハイリスク要因を有し、医師が糖尿病足病変に関する指導の必要性があると認められた入院中の患者以外の患者に対して、医師又は医師の指示に基づき看護師が当該指導を行った場合に、月1回に限り算定する。
 2. 1回の指導時間は30分以上でなければならないものとする。

表14-18 糖尿病透析予防指導管理料

- (1) 糖尿病透析予防指導管理料は、入院中以外の糖尿病患者（通院する患者のことをいい、在宅での療養を行う患者を除く。）のうち、ヘモグロビンA1c（HbA1c）が6.5%以上（NGSP値）又は内服薬やインスリン製剤を使用している者であって、糖尿病性腎症第2期以上の患者（現に透析療法を行っている者を除く。）に対し、医師が糖尿病透析予防に関する指導の必要性があると認められた場合に、月1回（350点）に限り算定する。
- (2) 当該指導管理料は、専任の医師、当該医師の指示を受けた専任の看護師（又は保健師）及び管理栄養士（以下「透析予防診療チーム」という。）が、(1)の患者に対し、日本糖尿病学会の「糖尿病治療ガイド」等に基づき、患者の病期分類、食塩制限及びタンパク制限等の食事指導、運動指導、その他生活習慣に関する指導等を必要に応じて個別に実施した場合に算定する。

15. セルフケアと心理的問題

表15-1 糖尿病に関するQOLの項目

1 身体的機能	①日常生活ができる	②運動ができる	③遠方への移動ができる
2 社会的機能	①友人との交流	②団体生活	③地域活動
3 日常家庭生活や役割	①家庭での役割/仕事	②レジャー/旅行	③生活パターン/睡眠
4 精神的機能	①陰性感情	②心理的ウェルビーイング 「自分はうまくやっている」という自覚	③認知機能(記憶や理解度)
5 全体的健康感や治療への満足度	①健康状態のよさ	②主観的なコントロールのよさ	③治療への満足感/時間の制限
6 症状：急性や慢性合併症による症状、治療に伴う痛みなど	①口渇や頻尿	②痒み、痛み、性的機能、低血糖症状	

糖尿病治療満足度質問表 (DTSQ) のサンプル項目
 あなたは、あなたの現在の治療法にどの程度満足していますか?
 大変満足 1 2 3 4 5 6 まったく満足していない

(文献3)

図15-1 セルフケア行動を決定する要因

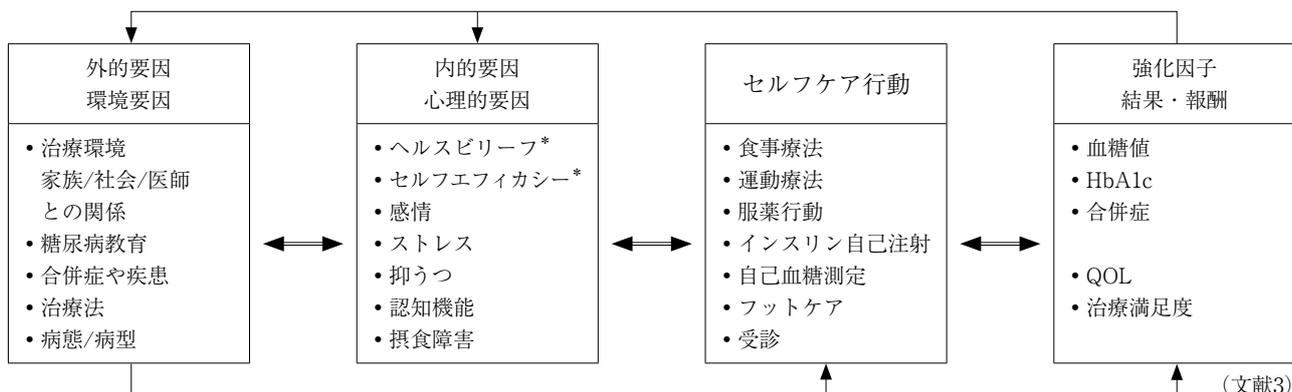


表15-2 日常診療の思い込みを排して……

- ・うまくいっているかどうかは患者が決めること (コントロールがいい≠QOLが高い)
- ・セルフケアがうまくいっていること≠血糖が良好
- ・あるひとつのセルフケアに失敗すること≠全体として指示に従えない患者
- ・知識の量が多い≠セルフケアがうまくいく
- ・患者は、喜び悲しみ怒る、人間である。

図15-2 Kübler-Rossの受容モデル

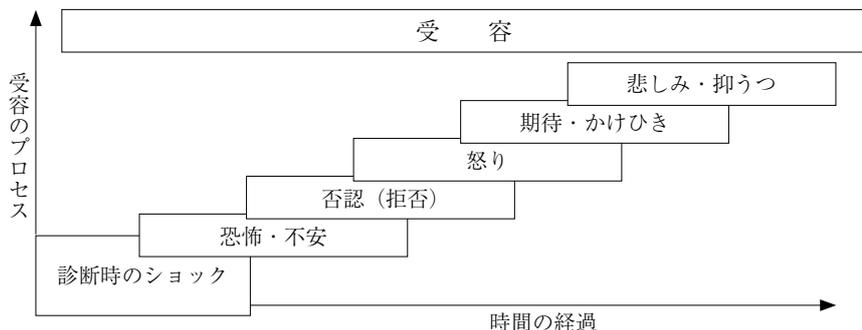


表15-3 否認の例

言い訳・口実を作って逃げる	<ul style="list-style-type: none"> • ~する時間がない。 • あの人でも糖尿病だけれど、好きなものを食べているではないか。 • 家族の食生活を変えることなんてできない。 • 自分の職場には、糖尿病用の食品なんて売っていない。 • 自分には食生活を変えることなんてどうせできない。
事実を認めない	<ul style="list-style-type: none"> • 診断が間違っている。 • 私のは深刻なものではない。 • 私には合併症なんか起こらないだろう。 • 少し見えにくいだけで支障はない。 • ダメだと思うと本当にダメになる。 • 今回だけならしなくてもよいだろう。 • 一口だけなら大丈夫。
現実と直面する機会を避ける	<ul style="list-style-type: none"> • 眼科を受診しない。 • こんな傷くらい自然に治るだろう。 • ~なるまでは医者に行かなくてもいいだろう。 • 援助を断る。 • 他者との交流を避ける。 • リハビリを始めない。
非現実的な願望を持つ	<ul style="list-style-type: none"> • 視力は必ず回復する。 • もとの仕事に戻れる。 • もう一度手術して欲しい。 • 他の医者で見てもらえばきっと治る。 • 民間療法をすればきっとよくなる。

(文献1、5)

表15-4 変化ステージの定義

ステージ (原語)	定義1	定義2	より具体的な状況	日本語訳出語
Precontemplation	6か月以内に行動変化を考えていない。	始めるつもりはない、できない。	<ul style="list-style-type: none"> • 抵抗がある • 認識していない • 意欲がない • 意気阻喪 • 考えたくない 	前熟考期
Contemplation	6か月以内に行動変化を考えている。	始めるつもりだが、迷っている。	<ul style="list-style-type: none"> • 遅らせる • 迷っている • わかっているが準備ができていない。 	熟考期
Preparation	1か月以内に行動変化を考えている。	すぐに始めるつもりがある。	<ul style="list-style-type: none"> • 少し始めている • 始めるつもりがある • 基準に達していない 	準備期
Action	行動変化を起こして6か月以内。	始めている。ただし6か月以内。	<ul style="list-style-type: none"> • 基準とする行動が始まっている • エネルギーを投入している • 後戻りが最も多い 	行動期
Maintenance	行動変化を起こして6か月を越える。	始めている。6か月を超えている。	<ul style="list-style-type: none"> • 新しい行動の安定化 • 自信大 • 再発を防ぐ 	維持期

図15-3 変化ステージに沿った心理行動的介入法

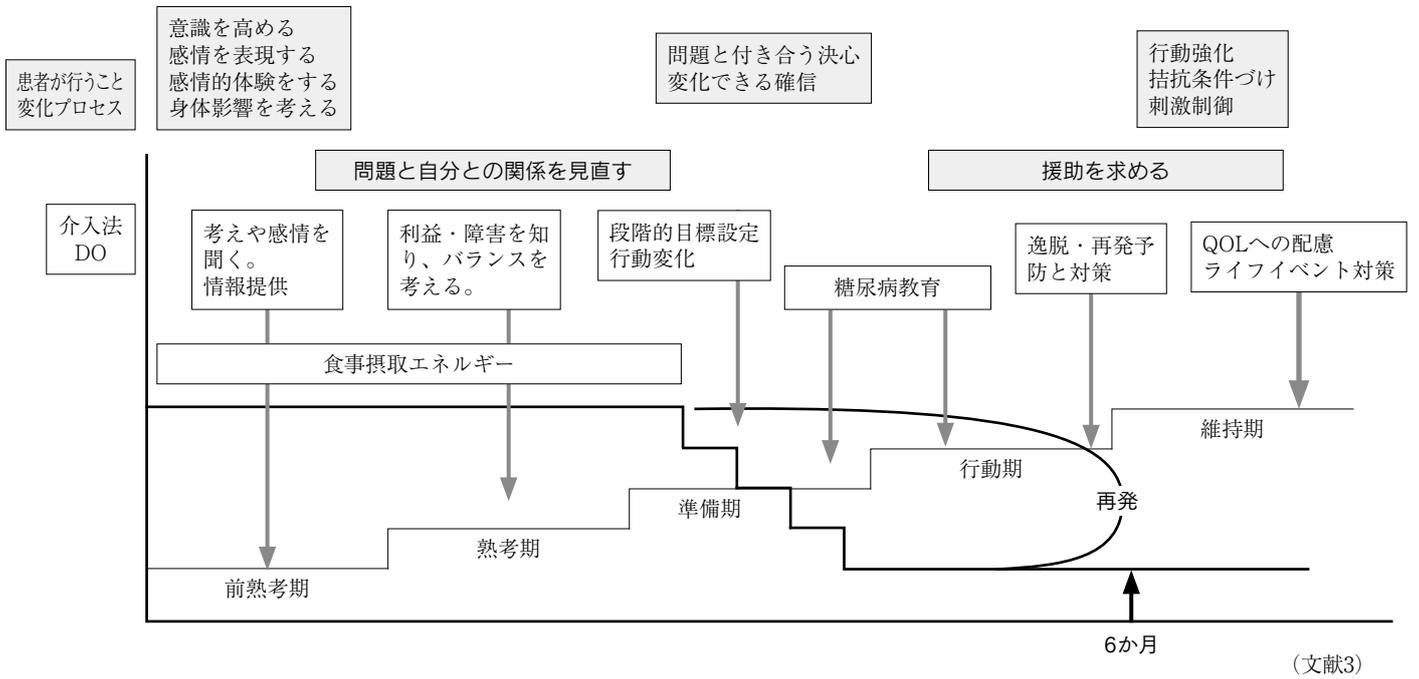
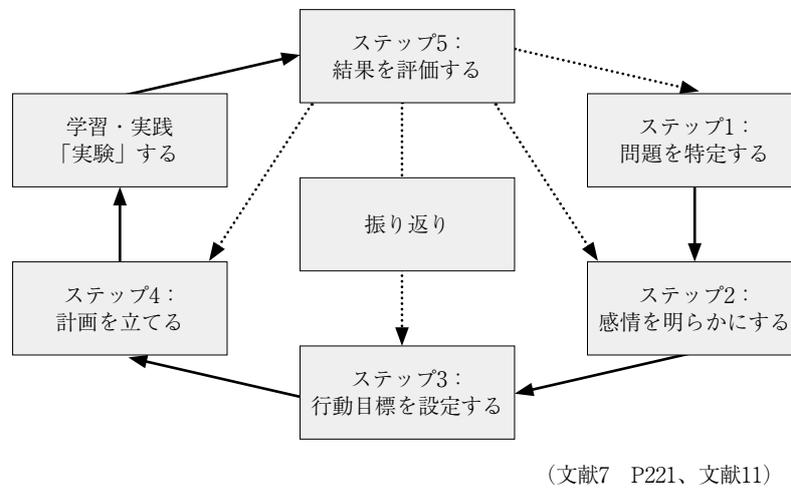


図15-4 エンパワメントの5つのステップ



16. 療養指導の計画と実践

図16-1 指導による対象の行動変容のプロセス（後述ならびに15章参照）

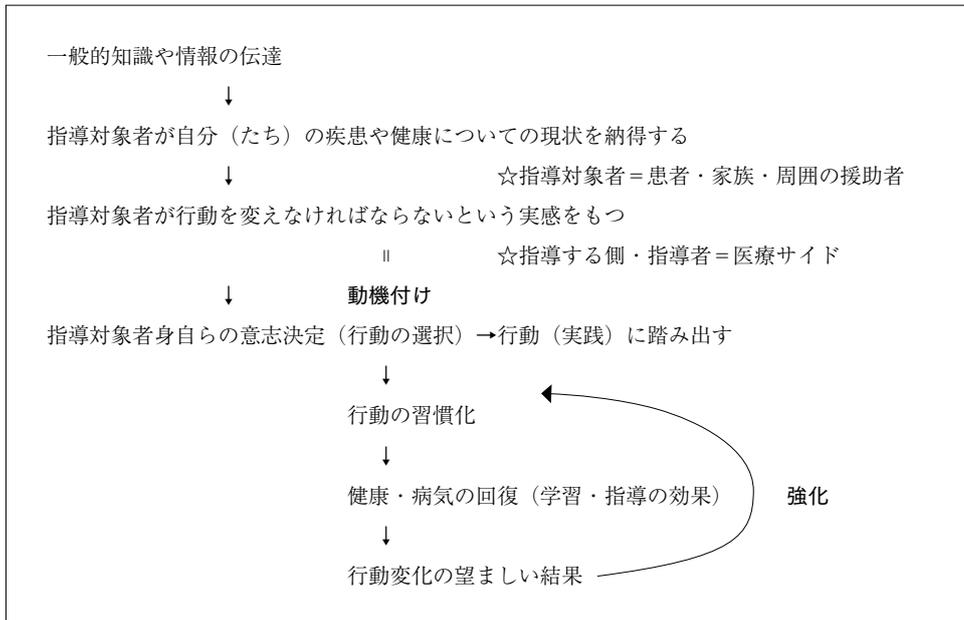


図16-2 指導プログラム（例）

指 導 項 目	担 当 者
1. 糖尿病を正しく理解するために <ul style="list-style-type: none"> • 糖尿病とは(分類・症状) • 糖尿病の合併症 • インスリンの働き • 高血糖について 	医師・看護師
2. 糖尿病の検査	医師・臨床検査技師
3. 糖尿病の治療	管理栄養士
①食事療法 <ul style="list-style-type: none"> • 食事の基本 • 交換表の使い方、献立の立て方 • 外食や嗜好品について 	理学療法士・看護師
②運動療法 <ul style="list-style-type: none"> • 運動療法について • 運動時の注意と運動量の目安 • 家庭で続けられる運動の選び方 	薬剤師・看護師
③薬物療法 <ul style="list-style-type: none"> • 経口血糖降下薬、インスリン注射 • インスリン自己注射の方法 • 低血糖について 	看護師
4. 歯の衛生、清潔保持とフットケア	
5. 日常生活の注意と心のケア	
6. ほかの病気にかかったとき	
7. 退院指導	

図16-3 糖尿病教育指導の流れ

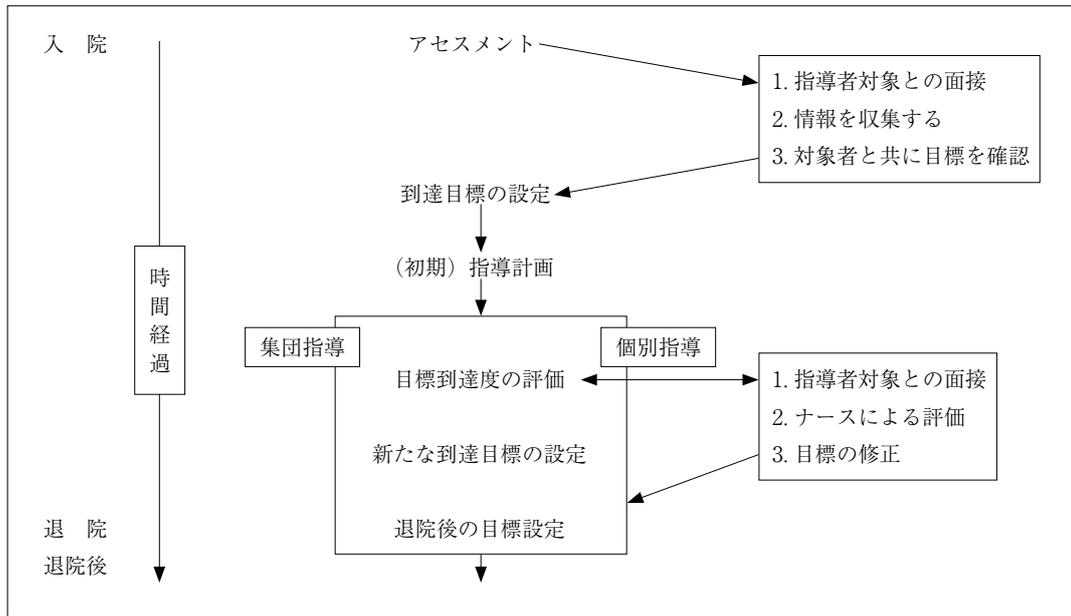


表16-1 個別指導と集団指導の特徴

	個別指導	集団指導
必要な人手や時間	集団指導に比べ人手や時間がかかる	個別指導に比べ人手や時間がかからない（糖尿病の一般的な知識や参加者に共通して必要な情報を提供する場合に効率的）
患者への対応	患者個々の状況に即した指導ができる（患者の生活状況に合った自己管理の方法を一緒に考え工夫する時や患者のプライバシーにかかわる問題に対応する場合など）指導中の患者の反応に応じた対応が取りやすい	患者個々の状況に合わせた指導はしづらい
患者-医療者関係	患者と医療者との相互作用を重視したかわり取りやすい	医療者から患者への一方通行なかわり取りやすい
医療者に求められる能力	患者の状況を考慮したうえで、患者の反応を引き出し、それに応じた対応ができる専門的な知識や能力が必要になる	集団への働きかけのなかで、患者の反応を引き出し、それを指導に反映させる能力が必要
患者同士の関係づくり	直接患者同士のつながりをつくる場にはならない	患者同士の意見交換、話し合いの場がもて、患者間での相互作用が生まれる場になる
影響要因	患者-医療者関係、落ち着いてゆっくり話せる場であるか、プライバシーが保たれる場であるか、など	参加者の人数や特性に影響を受ける

(文献3)

図16-4 糖尿病の経過に沿った個別指導と集団指導

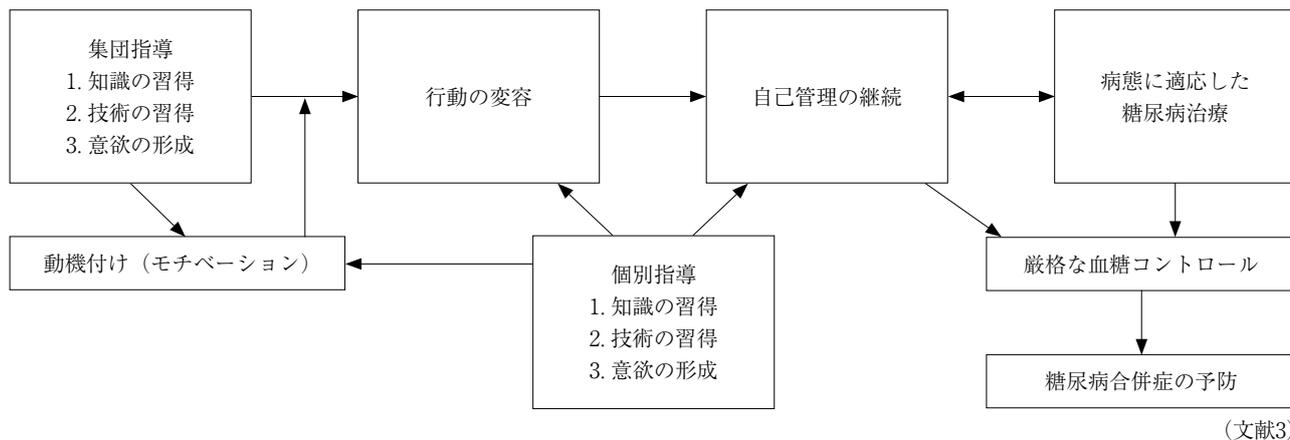
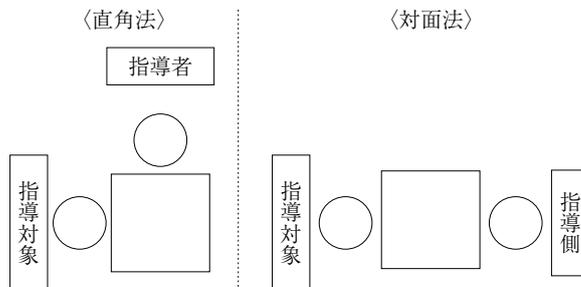
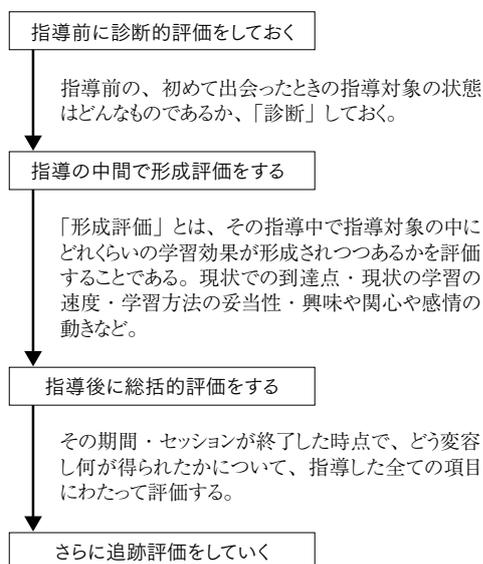


図16-5 個別指導における指導側と指導対象者の位置関係



17. 療養指導の評価

図17-1 療養指導の評価法



指導と評価とは短期間で終了してしまうものではないため、行動変容の維持、再発・逸脱（15章参照）などを追跡し、必要なら追加・継続指導を行いその都度その時点で評価を行う。

表17-1 糖尿病自己管理に関する知識の評価

食事療法	1. なぜ食事療法を行なうのか 2. 一日の摂取エネルギー量 3. 欠食の可否について 4. 外食の注意点
運動療法	1. どんな運動をすればよいか 2. いつ、どれくらい運動をすればよいか 3. 経口血糖降下薬、インスリン治療中の注意点
薬物療法	1. 服用している薬剤の作用のしくみ 2. 低血糖について 3. その他服用中の注意点
インスリン療法	1. どのようなインスリンを注射しているか 2. いつ注射するのか 3. 低血糖について 4. その他の注意事項
血糖自己測定	1. 手技について（消毒、穿刺針の交換） 2. 測定値の信頼性の評価 3. 治療法へのフィードバック

（文献1）

表17-2 糖尿病患者の自己管理(セルフケア)行動の基本的項目

1. 食事療法をする（節酒・禁酒を含む）
2. 運動療法をする
3. 禁煙する
4. 過労、ストレスを避ける
5. 服薬またはインスリンを注射する
6. 血糖自己測定をする
7. 体重の管理をする
8. 低血糖の予防と応急処置ができるようになる
9. 昏睡の予防と応急処置ができるようになる
10. 定期的受療（眼科検査を含む）
11. 足の管理をする
12. 歯の管理をする
13. 皮膚の管理をする
14. ホームドクターと専門医間の連絡の橋渡し
15. 必要な社会的資源の利用
16. 自己の病状を関係他者に理解してもらう工夫
17. 治療に伴うストレスの軽減

（文献1）

表17-3 糖尿病患者教育の心理社会的評価

糖尿病に対する認識・感情	1. 糖尿病を受け入れることができている。 2. 糖尿病について適切な認識がある。 3. 糖尿病があることで不安や恐怖を感じていない。 4. 糖尿病のために制限されているという思いがない。 5. 糖尿病をもつことの肯定的な面を見出せている。
自己管理態度	1. 医療者に判断を委ねない。 2. 自己の行動が病状を左右すると考え、自分で努力しようとする。 3. 運任せにしない。 4. 困難を強く感じることなく、自己管理に向かうことができる。
社会的支援状況	1. 家族の協力が得られる。 療養行動に対する直接的協力が得られている。 精神的協力が得られている。 2. 職場・学校・近所などでの理解や支援が得られている。 3. 医療者との良好なかかわりができている。

（文献1）

表17-4 日本語版PAID質問表

PAID 質問表						
<p>答え方： あなた自身の考えでは、以下に示すような糖尿病に関連することがらが、あなたにとってどのくらい問題になっていますか？ それぞれの質問項目について、最も当てはまる答の番号に○をつけて下さい。例えば、ある質問項目があなたにとって、心配でもなく、あてはまらず、問題になっていなければ、`1` に○をつけて下さい。もし、そのことでたいへん悩んでおられれば、`5` に○をして下さい。それぞれの質問について、1から5の5段階の中から番号を選んで下さい。</p>						
1.	自分の糖尿病の治療法（食事療法、運動療法、飲み薬、インスリン注射、自己血糖測定など）について、はっきりとした、具体的な目標がない。					
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5
						私はそのことで たいへん悩んでいる
2.	自分の糖尿病の治療法がいやになる。					
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5
						私はそのことで たいへん悩んでいる
3.	糖尿病を持ちながら生きていくことを考えるとこわくなる。					
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5
						私はそのことで たいへん悩んでいる
4.	糖尿病の治療に関連して、周りの人たちから不愉快な思いをさせられる（例えば、他人があなたに何を食べるべきか指示するなど）。					
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5
						私はそのことで たいへん悩んでいる
5.	食べ物や食事の楽しみを奪われたと感じる。					
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5
						私はそのことで たいへん悩んでいる
6.	糖尿病を持ちながら生きていくことを考えるとゆううつになる。					
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5
						私はそのことで たいへん悩んでいる
7.	自分の気分や感情が糖尿病と関係しているかどうか分からない。					
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5
						私はそのことで たいへん悩んでいる
8.	糖尿病に打ちのめされたように感じる。					
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5
						私はそのことで たいへん悩んでいる
9.	低血糖が心配である。					
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5
						私はそのことで たいへん悩んでいる
10.	糖尿病を持ちながら生きていくことを考えると腹が立つ。					
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5
						私はそのことで たいへん悩んでいる
11.	つねに食べ物や食事が気になる。					
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5
						私はそのことで たいへん悩んでいる

12.	将来のことや重い合併症になるかもしれないことが心配である。									
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5				私はそのことで たいへん悩んでいる
13.	糖尿病を管理していくことから脱線したとき、罪悪感や不安を感じる。									
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5				私はそのことで たいへん悩んでいる
14.	自分が糖尿病であることを受けいれていない。									
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5				私はそのことで たいへん悩んでいる
15.	糖尿病をみてもらっている医者に対して不満がある。									
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5				私はそのことで たいへん悩んでいる
16.	糖尿病のために、毎日多くの精神的エネルギーや肉体的エネルギーが奪われていると思う。									
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5				私はそのことで たいへん悩んでいる
17.	糖尿病のせいでひとりぼっちだと思う。									
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5				私はそのことで たいへん悩んでいる
18.	自分が糖尿病管理のために努力していることに対して、友人や家族は協力的でないと感じる。									
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5				私はそのことで たいへん悩んでいる
19.	自分が今持っている糖尿病の合併症に対処していくことが難しいと感じる。									
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5				私はそのことで たいへん悩んでいる
20.	糖尿病を管理するために努力しつづけて、疲れ燃え尽きてしまった。									
	私にとってそれは まったく問題ではない	1	2	3	4	5				私はそのことで たいへん悩んでいる
20項目すべての度合いを表す数字に○をつけてありますか、もう一度ご確認下さい。										
Copyright Joslin Diabetes Center 日本語版 天理よろづ相談所病院内分泌内科										

(文献4)

表17-5 ITR-QOL質問表

過去数週間のあいだに、以下のようなことがどの程度ありましたか、その度合いに応じて、あてはまる数字を○で囲んで下さい。
(もし、あなたが学生の場合は、学校での活動や学業を仕事あるいは用事と考えて、回答して下さい。)

		いつも そうである	しばしば そうである	ときどき そうである	まれに そうである	まったく そうではない
1.	インスリン注射のため仕事や用事が妨げられる。	1	2	3	4	5
2.	インスリンを打ったあと、予定した時間に食事がとられないことがある。	1	2	3	4	5
3.	インスリン注射のために外出時間が制限される。	1	2	3	4	5
4.	インスリン注射のために社会的な（友人、近所、親戚、仕事上など）つきあいや活動が制限される。	1	2	3	4	5
5.	インスリン注射のために余暇の活動（レジャーや趣味）が制限される。	1	2	3	4	5
6.	インスリン注射による低血糖が心配で運動を控える。	1	2	3	4	5
7.	低血糖のために仕事や用事が妨げられる。	1	2	3	4	5
8.	時間通りに注射をする場所を見つけるのが困難である。	1	2	3	4	5
9.	低血糖症状を感じることもある。	1	2	3	4	5
10.	インスリン注射のために急な誘いや仕事に対応できない。	1	2	3	4	5
11.	インスリン注射をするために他人に説明する必要がある。	1	2	3	4	5
12.	体の具合が悪い。	1	2	3	4	5

以下のことがらは、あなたの考えと、どの程度一致しますか、その度合いに応じて、あてはまる数字を○で囲んで下さい。

		まったくその 通りである	だいたいその 通りである	どちらとも いえない	ほぼ そうではない	まったく そうではない
13.	糖尿病治療のために制約される時間が多すぎる。	1	2	3	4	5
14.	インスリン注射のために行動範囲がせばまる。	1	2	3	4	5
15.	インスリン注射の時間がたえず気になり、負担である。	1	2	3	4	5
16.	インスリン注射のために食事開始時間が制約される。	1	2	3	4	5
17.	インスリン注射のために朝早く起きるのが負担である。	1	2	3	4	5
18.	インスリンを打ったあと、低血糖にならないかと不安である。	1	2	3	4	5
19.	インスリン注射のために団体行動やつきあいが困難である。	1	2	3	4	5
20.	インスリン注射から食事までの時間がむだである。	1	2	3	4	5
21.	外食をする時はインスリンを注射するのが困難である。	1	2	3	4	5
22.	インスリン注射にともなう痛みが苦痛である。	1	2	3	4	5

あなたのインスリン治療に対する全体的な満足度はどの程度ですか、その度合いに応じて、あてはまる数字を○で囲んで下さい。

		まったくその 通りである	だいたいその 通りである	どちら でもない	ほぼ そうではない	まったく そうではない
23.	現在のインスリン治療に満足している。	1	2	3	4	5

Copyright Hitoshi Ishii 1999

(文献4)

表17-6 生活習慣と治療に関するチェック項目

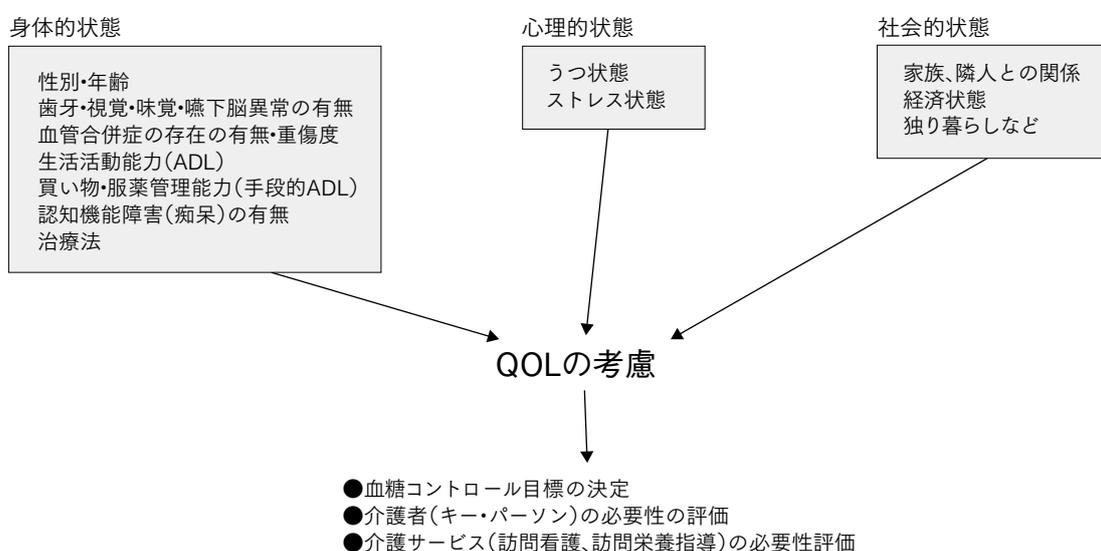
A. 食事	B. 嗜好
1. 回数/日	1. 食塩量
2. 規則性	2. 砂糖類
3. 外食	3. コーヒー
4. 間食	4. 諸茶類
5. 調理担当者	5. タバコ
6. 計量習慣	6. アルコール
7. 療法学習経験	C. 運動
8. 交換表の理解	1. 回数/週
9. 交換表の利用	2. 習慣性
10. 献立の立案	3. 種類・内容
11. 献立の内容	4. 療法学習経験
12. 調理実習	5. 中止経験
13. 家族の支援	6. 中止した理由
14. 満足度	7. 満足度
15. 消化・摂取機能	8. 四肢・体幹機能
D. 生活など	
1. 家庭内の位置	
2. 性格	
3. ストレス・不安	
4. 生きがいの内容	
5. キーパーソン	
6. 個人衛生（フットケアなど）	
7. 生活時間区分	
8. 尿糖・血糖自己測定（SMUG・SMBG）	
9. 薬物療法の理解	
10. 薬物療法のコンプライアンス	
11. 低血糖の知識	
12. 民間療法	
13. シックデイの認識	
14. 合併症の状況	
15. 経済・介護環境	

(文献1)

表17-7 糖尿病自己管理の客観的評価法とその指標

項目	指標
肥満	体重、体脂肪率、ウエスト/ヒップ比
血糖コントロール	血糖値(自己測定値を含む)、HbA1c値、グリコアルブミン、1.5AG、尿糖、尿ケトン体
動脈硬化危険因子	血圧、血清脂質(総コレステロール、中性脂肪、LDLコレステロール、HDLコレステロール)、喫煙
治療法の変更	経口血糖降下薬の減量、インスリン投与量の減量、インスリンから経口血糖降下薬への変更、薬物療法からの離脱
合併症の変化	尿中アルブミン排泄量、眼底検査所見、神経伝導速度、心電図R-R変動係数(CV _{RR})
その他	通院回数の減少、入院回数の減少、医療費の減少

図17-2 高齢者糖尿病患者の総合機能評価



(文献5)

表17-8 糖尿病コントロール入院カルパス(札幌社会保険総合病院 内科・糖尿病より)

※バリアンス分類：①患者、家族に起因 ②医療チームに起因 ③病院システムに起因 ④社会的要因に起因

火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	火	() () ()
<p>1. 糖尿病についての正しい知識の習得ができる</p> <ul style="list-style-type: none"> ①入院の目的を理解できている ②集団教育の意義に参加できている ③個別教育における指導を受けられている ④正常血糖値を覚えられている ⑤SMBGの必要性を理解できている ⑥低血糖時の対処方法を覚えることができる ⑦処方される内服薬・インスリンの作用を理解でき、薬剤名・使用量を覚えられている ⑧食事療法の必要性を理解し、入院前の食生活を振り返り、自分自身の生活の問題点を自覚できている ⑨食事の時間や組成と血糖の関係について理解できている ⑩糖尿病における合併症を理解し、検査のための検査を興味を持って受けることができる ⑪入院前の運動を振り返り、運動療法の必要性を理解している(運動許可後) ⑫フットケアの必要性を理解できている <p>2. 安定した状態で、自己管理確立ができる</p> <ul style="list-style-type: none"> ①入院の目的を理解し自らの疾患を受け入れる動機づけができている ②経済的不安がない ③社会的不安がない ④家族からの支援が得られている ⑤不安を表出し、情緒・精神的に安定している ⑥これまでの生活を、自らふりかえることができる ⑦MSWへ連絡(必要がある場合) <p>※は入院時項目</p>																
<p>3. 糖尿病の自己管理確立に向けて、適切な手技・方法の習熟がなされる</p> <ul style="list-style-type: none"> ①低血糖を起した時に正しい対応が行われている ②SMBGを正しく行うことができている ③処方薬を、正しく内服できている ④運動の効果を実感できている ⑤退院後の生活にどのように運動を取り入れるか考えることができる ⑥フットケアが実行されている ⑦処方薬のインスリンを、正しく注射できている ⑧食事内容をSMBGによって自己評価できている(外白時等) ⑨退院後の生活に対する具体策を立てることができる <p>患者背景と患者の自己管理の方針</p>																
<p>目標血糖値：食前 食後 その他の治療：</p>																
<p>目録 ①内服治療 ②インスリン療法</p>																
<p>検査</p> <ul style="list-style-type: none"> ①視力検査(/) ②腹部エコー(/) ③眼底検査(/) 散瞳使用薬剤 ④尿蛋白(/) (/) (/) ⑤入院時採血(/) ⑥尿CPR(/) ⑦膵NRI(/) ⑧HbA1c(/) (/) ⑨声かけ(/) (/) (/) ⑩シグナルマスター(/) ヒトヘモ・グリアキチン(/) (/) (/) ⑪一日血糖(/) ⑫平衡機能検査(/) ⑬胸部X線(/) ⑭アルゴリズムテスト(/) 																
<p>治療方針</p> <ul style="list-style-type: none"> ①内服治療 ②インスリン療法 ③薬指(集団①) ④薬指(個人①) ⑤薬指(個人②) ⑥個別療法II or III ⑦薬剤(加算) ⑧インスリン ⑨情報提供料 ⑩運紹介加算 ⑪(A x) ⑫(C x) ⑬(C延 x) ⑭診断書 ⑮普通 x ⑯生命保険 x ⑰紹介状加算 ⑱退院時リハ加算 ⑲心身症 ⑳事務員サイン 																
<p>教育・指導</p> <ul style="list-style-type: none"> ①入院時オリエンテーション ②糖尿病教室① ③糖尿病教室② ④糖尿病教室③ ⑤生活指導① ⑥生活指導② ⑦生活指導③ ⑧SMBG手技指導(/) (/) (/) ⑨インスリン指導(必要性・作用)(/) (/) ⑩糖尿病教室家族参加確認 ⑪インスリン手技指導(/) (/) ⑫低血糖症状・対処方法指導(/) (/) ⑬フットケア指導(/) (/) ⑭運動療法 ⑮食事療法 ⑯インスリン療法 ⑰インスリン療法 ⑱食事療法 ⑲合併症 ⑳合併症 ㉑合併症 ㉒合併症 ㉓合併症 ㉔合併症 ㉕合併症 ㉖合併症 ㉗合併症 ㉘合併症 ㉙合併症 ㉚合併症 ㉛合併症 ㉜合併症 ㉝合併症 ㉞合併症 ㉟合併症 ㊱合併症 ㊲合併症 ㊳合併症 ㊴合併症 ㊵合併症 ㊶合併症 ㊷合併症 ㊸合併症 ㊹合併症 ㊺合併症 ㊻合併症 ㊼合併症 ㊽合併症 ㊾合併症 ㊿合併症 																
<p>バイオ学習</p> <ul style="list-style-type: none"> ①糖尿病とは ②合併症 ③合併症 ④合併症 ⑤合併症 ⑥合併症 ⑦合併症 ⑧合併症 ⑨合併症 ⑩合併症 ⑪合併症 ⑫合併症 ⑬合併症 ⑭合併症 ⑮合併症 ⑯合併症 ⑰合併症 ⑱合併症 ⑲合併症 ⑳合併症 ㉑合併症 ㉒合併症 ㉓合併症 ㉔合併症 ㉕合併症 ㉖合併症 ㉗合併症 ㉘合併症 ㉙合併症 ㉚合併症 ㉛合併症 ㉜合併症 ㉝合併症 ㉞合併症 ㉟合併症 ㊱合併症 ㊲合併症 ㊳合併症 ㊴合併症 ㊵合併症 ㊶合併症 ㊷合併症 ㊸合併症 ㊹合併症 ㊺合併症 ㊻合併症 ㊼合併症 ㊽合併症 ㊾合併症 ㊿合併症 																
<p>特記事項(内服薬切れ、検査、採血など)</p>																
<p>バリアンス</p> <ul style="list-style-type: none"> ①患者、家族に起因 ②医療チームに起因 ③病院システムに起因 ④社会的要因に起因 																
<p>サイン</p> <ul style="list-style-type: none"> ①深夜 ②日勤 ③深夜 ④RD 																
<p>主治医 受け持ちNo</p>																
<p>入院歴：(初回・複・紹介) 年 合併症 (無・有) 網膜症： 腎症： 神経障害 (自律) ； 今後のフォロー先： 神経障害 (末梢) ；</p>																
<p>個別看護計画立案者</p>																
<p>指示カローリ</p>																
<p>kcal () () () 歳 (男・女) 様</p>																

(文庫5)

表17-9 糖尿病治療におけるクリニカルパスの長所

1. 医療の質の均一化と能率化
2. 節約・コストの削減
3. 患者自身の主体的参加
4. ケアの継続性の維持（外来、病診連携など）
5. チーム協力体制の強化
6. 医療、医療システムの検証
7. 医療変革へのシュミレーションツール

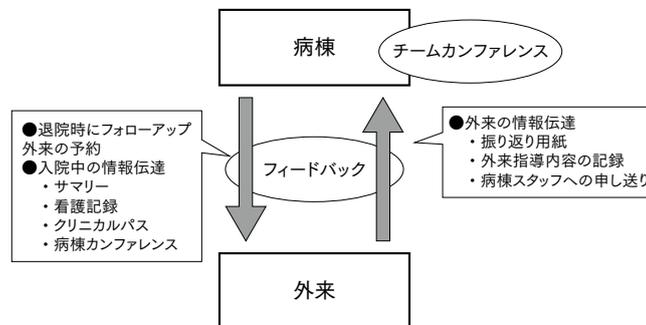
(文献3)

表17-10 糖尿病治療におけるクリニカルパス使用での注意点

1. 患者の個性への配慮に欠ける。
2. 負のバリエーション発生に対して個別看護計画をどう立てるか。
3. 単なるスケジュール表となる可能性がある。
4. 心理的問題を抱えた患者など、クリニカルパスを使用できない患者がいる。
5. 工程をこなすことに専念し、時間に追われた表層的な指導になる可能性がある。
6. クリニカルパスを使いこなせるだけのスタッフの力量とスタッフ教育が必要である。

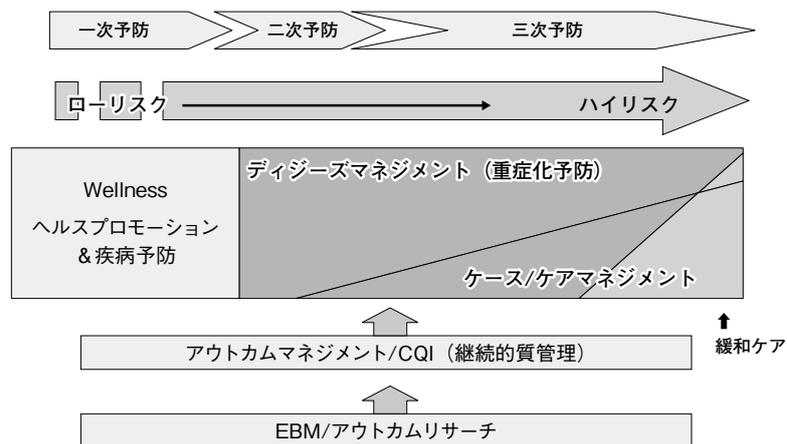
(文献3)

図17-3 フォローアップ外来のシステム(札幌社会保険総合保険)



(文献4)

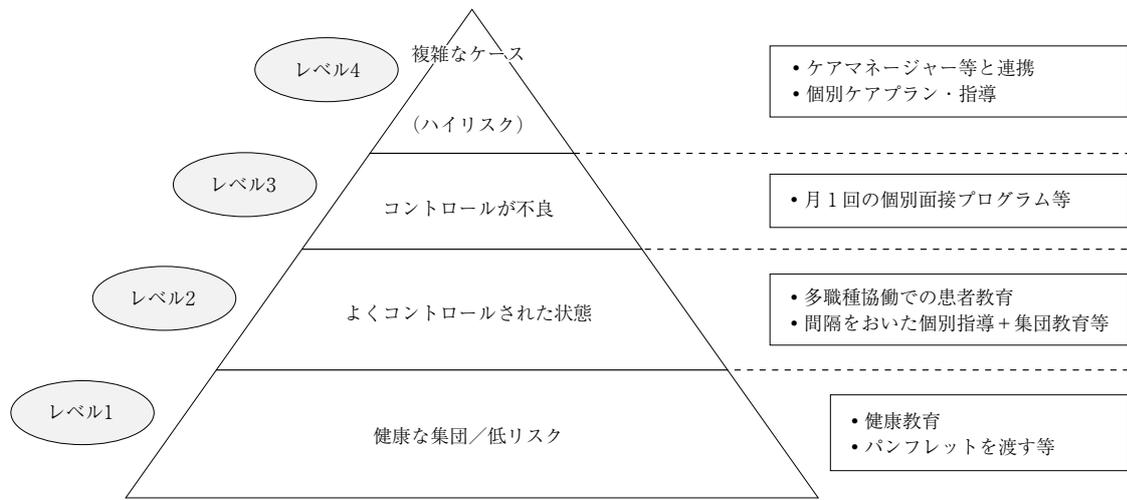
図17-4 慢性疾患管理/慢性疾患マネジメント=疾病ケアマネジメント



(森山美知子,2007)

(文献7)

図17-5 階層化／グループ分けのイメージ



(文献7)

18. 糖尿病療養指導に関する資格および組織

図18-1 月刊「糖尿病ライフさかえ」



表18-1 日本糖尿病協会の主な活動

<p>一般会員向けの事業</p> <p>月刊誌「さかえ」の発行 「食品交換表」の発行（日本糖尿病学会編集） 各種療養グッズ（糖尿病連携手帳、自己管理ノート、糖尿病患者用IDカード、英文カード）の配布 糖尿病シンポジウム、ウォークラリーなど各種イベントの開催 全国糖尿病週間の主催（日本糖尿病学会と共同） 小児糖尿病サマーキャンプの支援 Team Diabetes Japan（日本糖尿病協会マラソンチーム） 各種顕彰事業</p>
<p>医療スタッフ向けの事業</p> <p>療養指導者向け雑誌「DM Ensemble」の発行 日本療養指導学術集会の開催 登録医・療養指導医制度 歯科医師登録医制度 糖尿病カンパセーション・マップ 療養指導カードシステム CDEネットワーク（地域のCDEの活動支援） 調査・研究 研究助成</p>