

75g糖負荷試験

糖尿病の検査として最も感度の高い検査である。発症早期の耐糖能異常や糖尿病では、食後血糖のみが増加しており、空腹時血糖検査だけでは糖尿病を見逃す恐れがあるため、早期糖尿病の発見に役立つ。

1 糖代謝異常の判定区分と判定基準

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ① 早朝空腹時血糖値 126 mg/dl 以上 ② 75g糖負荷試験で2時間値 200 mg/dl 以上 ③ 随時血糖値 200 mg/dl 以上 ④ HbA1c (NGSP値) が6.5%以上
[HbA1c (JDS値) が6.1%以上] | <p>①～④のいずれかが確認された場合は「糖尿病型」と判定する。ただし①～③のいずれかと④が確認された場合には、糖尿病と診断してよい。</p> |
|---|--|

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ⑤ 早朝空腹時血糖値 110 mg/dl 未満 ⑥ 75g糖負荷試験で2時間値 140 mg/dl 未満 | <p>⑤および⑥の血糖値が確認された場合には「正常型」と判定する。</p> |
|---|--|

- 上記の「糖尿病型」「正常型」いずれにも属さない場合は「**境界型**」と判定する。

表 空腹時血糖値および75g糖負荷試験による判定区分と判定基準

	血糖測定時間			判定区分
	空腹時		負荷後2時間	
血糖値 (静脈血漿値)	126 mg/dl 以上	または	200 mg/dl 以上	糖尿病型
	糖尿病型にも正常型にも属さないもの			境界型
	110 mg/dl 未満	および	140 mg/dl 未満	正常型

日本糖尿病学会編:糖尿病治療ガイド2022-2023より引用

注1 正常型であっても、1時間値が 180 mg/dl 以上の場合は、180 mg/dl 未満のものに比べて糖尿病に悪化する危険が高いため、境界型に準じた取り扱い(経過観察など)が必要である。

2 75g糖負荷試験

● 検査手順

- 1) 朝まで10時間以上絶食の後、空腹のまま来院させる。この検査は午前9時頃に開始することが好ましい。
- 2) 空腹のまま採血し、血糖値及びインスリン値を測定する。
- 3) 次にブドウ糖(無水ブドウ糖75gを水に溶かしたもの、またはでんぷん分解産物の相当量—たとえばトレランG)を飲用させる。
- 4) ブドウ糖負荷後、30分、1時間と2時間に採血し血糖値及びインスリン値を測定する。
- 5) 上記の「空腹時血糖値と75g糖負荷試験による判定基準」に従い、「糖尿病型」「正常型」「境界型」のいずれかに判定する。

- 検査終了まで喫煙・運動は控える。また、本試験は上部消化管造影X線検査や内視鏡検査後には行なわない。

注1 糖負荷試験前後のインスリン反応を測定する場合には、負荷前および負荷後30分にインスリン測定用のサンプルを採取する(インスリン分泌能の指標参照)

注2 糖負荷試験において、30分、1時間の血糖値は糖尿病の診断には必ずしも必要ないが、糖尿病ハイリスク群を見出すために役立つ。

75g糖負荷試験

3 インスリン抵抗性の指標

- インスリン抵抗性とは、血中のインスリン濃度に見合ったインスリン作用が得られない状態をいう。インスリン拮抗物質の存在、インスリン受容体数の減少、またはインスリン受容体を介する細胞内への情報伝達能力が低下した状態などが考えられる。
- 早朝空腹時の血中インスリン値が $15 \mu\text{U/ml}$ 以上を示す場合には、明らかなインスリン抵抗性の存在が考えられる。
- インスリン抵抗性の簡便な指標のひとつとして、早朝空腹時の血中インスリン値と血糖値から計算されるHOMA-IRがある。空腹時血糖値 140mg/dl 以下の場合には、他のより正確な方法で求めたインスリン抵抗性の値とよく相関する。

$$\text{HOMA-IR} = \frac{\text{空腹時インスリン値} (\mu\text{U/ml}) \times \text{空腹時血糖値} (\text{mg/dl})}{405}$$

この値が、1.6以下の場合には正常。2.5以上の場合にインスリン抵抗性があると考えられる。

- 肥満（とくに内臓脂肪型）や高血圧、あるいは高中性脂肪（トリグリセリド、TG）血症や低HDLコレステロール血症では、インスリン抵抗性を有する例が多い。

4 インスリン分泌能の指標

- 糖尿病患者では、75g糖負荷試験実施時や炭水化物の多い食物をとったあと、健常者よりも血糖値が上昇し、負荷前の血糖値への復帰が遅れる。これを耐糖能低下といい、糖尿病を特徴づける代謝異常である。
- 75g糖負荷試験で、負荷後30分の血中インスリン増加量を、血糖値の増加量で除した値をインスリン分泌指数（I I : Insulinogenic Index）といい、追加インスリン分泌のうち初期分泌能の指標となる。

$$\text{I I} = \frac{\Delta \text{血中インスリン値} (30\text{分値} - \text{空腹時値}) (\mu\text{U/ml})}{\Delta \text{血糖値} (30\text{分値} - \text{空腹時値}) (\text{mg/dl})}$$

糖尿病患者ではこの値が0.4以下。境界型でも0.4以下の者は糖尿病への進展率が高い。

5 境界型とメタボリックシンドローム

- 境界型の中には糖尿病の発症過程または改善過程にある症例が混在する。その病態として、インスリン分泌障害が主たるものと、インスリン抵抗性の増大が主たるものがあり、後者にはメタボリックシンドローム（内臓脂肪症候群）を呈するものが多い。
- メタボリックシンドロームは、腹空内脂肪蓄積とインスリン抵抗性を基盤としており、2型糖尿病や動脈硬化性疾患の危険因子が個人に集積した病態と考えられる。
- 境界型の中でも、75g糖負荷試験2時間値が高い群（ $170 \sim 199\text{mg/dl}$ ）ほど糖尿病型への進展率が高い。
- 75g糖負荷試験の際のインスリン分泌指数（I I）が低下したもの（0.4以下）は糖尿病へ進展しやすい。

頸動脈における動脈硬化性病変は、脳血管や冠動脈疾患との関係が深いことが明らかになってきた。頸動脈エコー検査により、頸動脈壁の内膜・中膜複合体肥厚の計測、プラークの有無やその形状、石灰化の有無、狭窄率などを観察し、動脈硬化の診断及びスクリーニングに用いる。

1 内膜・中膜複合体肥厚 (IMT)

- 内膜・中膜複合体の厚みを「intima-media thickness (IMT)」と呼び、総頸動脈、頸動脈洞、内頸動脈の各部分で厚みを計測する。IMTの計測は、最も一般的な遠位壁総頸動脈を頸動脈洞の膨らみの影響のない中枢側10から15mm前後の部位で計測する。頸動脈洞は分岐部までの間、内頸動脈は頸動脈洞の膨らみの影響がなくなった部分で計測する。

2 プラークの計測

- プラークとは、血管内腔面に限局的に突出した病変のことであり、ほとんどが動脈硬化性プラークである。外膜より1.1mm以上の厚みを持つ部分をプラークと定義する。
- ガイドラインでは1.1mm以上の肥厚は平坦であっても、局所隆起であってもプラークとしても良いとした。実際の計測にあたってはプラークかどうかの判断が困難なため、厚みを唯一の基準にした方が判断の間違いないと思われるからである。
- プラークスコアとは、頸動脈を4分割し、その間に認められるプラークの高さを総和したものである。プラークの計測が煩雑でスクリーニング的に行なえない場合、プラークは総頸動脈、分岐部、内頸動脈各部位で、少なくとも最大値を計測することが望ましい。
※IMT1.1mm以上はすべてプラークスコアに入れる。

	プラークスコア
軽度動脈硬化	1.1～5.0
中程度動脈硬化	5.1～10.0
高度動脈硬化	10.1以上

3 プラークの性状

- 表面性状
表面性状は、平滑、壁不整、潰瘍に分類される。平滑とは、血管内腔面が連続して観察される場合で、潰瘍とは、その陥凹の深さが2.0mm以上のものとする。潰瘍と平滑の中間に位置するものは、壁不整と表現する。
- エコー輝度
エコー輝度は、低輝度、等輝度、高輝度と3群に分けることが多い。低輝度は、血管内血液と同じエコー輝度、等輝度は皮下の筋肉や内中膜の輝度に近いもの、高輝度は骨の輝度に近いものとされている。エコー輝度と病理組織との関連は、低輝度は血栓や粥腫、等輝度は繊維性組織、高輝度は石灰化と対応しているとされている。

4 狭窄率

- プラークが大きくなると血管内腔の狭窄が起こる。狭窄の程度は、IMTやプラークよりも高度な病変を評価する指標である。その狭窄の測定方法には、径狭窄率(NASCET法、ECST法)、面積狭窄率がある。
- NASCET法は、狭窄部位と内頸動脈の遠位端との内腔の比であり、ECST法は狭窄部位の内腔と血管腔の比であり、面積狭窄率は狭窄部位の内腔面積と血管面積の比である。狭窄率は、面積狭窄率 \geq ECST法 \geq NASCET法の順に大きい値となる。

1 微量アルブミン尿検査

- CKDの定義における腎障害マーカーのなかでは検尿異常、特に蛋白尿の存在が最も重要である。
- 糖尿病性腎症の早期の診断マーカーは微量アルブミン尿である。
- なるべく午前中の随時尿を用い、尿中アルブミン(mg)と尿中クレアチニン(g)を同時に測定し、クレアチニン補正を行う。尿中アルブミン/クレアチニン比(mg/gCr)

表 アルブミン尿の評価

アルブミン尿	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	30~299	≥ 300

2 CKD(慢性腎臓病)とメタボリックシンドローム

- メタボリックシンドロームとは、「過食と運動不足により内臓に脂肪が蓄積した結果、高血圧、糖尿病や脂質代謝異常が起こる」とする概念である。その基盤にはインスリン抵抗性があると考えられている。
- 肥満、特に内臓脂肪が蓄積する腹部肥満では、微量アルブミン尿を合併しやすい。
- メタボリックシンドロームは、左室肥大、頸動脈内膜中膜複合体の肥厚に加え、微量アルブミン尿を高頻度に合併する。メタボリックシンドロームは、慢性腎臓病(CKD)の危険因子である。
- 日本でもメタボリックシンドロームに該当する人口が増加している。肥満による腎障害にもインスリン抵抗性などが関与しており、インスリン抵抗性が強くなればなるほど蛋白尿が出やすくなる。また、腎機能が低下するとインスリン抵抗性も強くなり、悪循環が生じる(下図参照)。さらに、高血圧や糖尿病を伴わない肥満でも、腎機能障害が起こることが知られている。一方、食事療法および運動療法により肥満を改善すると蛋白尿が減少することが報告されている。

