

a. セクレチン試験 (Sテスト)

(日本消化器病学会膵液測定検討小委員会報告：日消誌，82：3051，1985；84：1920，1987)

【臨床的意義】 PS テストとほぼ同程度の信頼性をもつ膵外分泌機能検査であり，上記の委員会により標準化された方法が発表されている。実施の手順は，

- 1) セクレチンのアレルギーテスト (皮内反応)
- 2) 二重管胃十二指腸ゾンデ挿入 (透視下)
- 3) 前採液
- 4) 20 分間胃液・十二指腸液吸引
- 5) セクレチン (セクレパン，エーザイ) を体重に関係なく 100 U (2 管) を静注する。
- 6) 10 分間隔で 60 分採液
- 7) 後採血

全分画を判定の対象とし，液量，pH，モイレングラハト，アミラーゼ，重炭酸塩濃度の測定および細胞診を行う。液量，重炭酸塩量，アミラーゼ量は体重 kg 当たりで，また重炭酸塩濃度は最高値で表現する。

前・後採血はアミラーゼなどの膵酵素を測定し誘発試験とする。

【注】 ① **アレルギーテスト**：検査の前日または数日前に，セクレパン 1 U を 1 ml 中に含む液 0.1 ml を前腕皮内に注射する。対照を等量の生食水とし，15 分後に直径 1 cm 以上の発赤のあるときは陽性とし，陽性者には S テストを施行しない。

② 被検者は，試験前日の夕食後は絶食とし，就寝前と当日の検査 2 時間前にそれぞれ H₂ 受容体拮抗薬 1 錠ずつ服用させることが望ましい。検査は早朝空腹時に行う。

【実施法】 1) **挿管**：胃液と十二指腸液を分離採取するために，Dreiling 型胃十二指腸二重ゾンデ，Bartelheimer 型バルーン付き胃十二指腸三重ゾンデなどがあるが，使用するゾンデは限定しない。二重管ゾンデの入れ方は，胃管の場合と同じ要領でゆっくり飲み込ませる。敏感な被検者には，キシロカインなどを咽頭に塗布する。

【注】 ① 並木・朴沢らの方法は被検者を座位とし，ガイドワイヤをチューブ先端まで挿入した二重ゾンデを 45 cm まで飲みませ，X 線透視下で先端が噴門部にあることを確認したら，さらにチューブを飲みませ，先端は大弯側に沿って幽門前庭部まで進める。そこで，透視台の下肢側端を水平面より 15～30° 高くし，右側臥位にして十二指腸内に挿入し，さらに，背臥位にしてチューブを十二指腸内に固定させてガイドワイヤを抜去する。

② 幽門前庭部で先端が小弯側に反転したり，胃の緊張の強いときには，前屈座位や左側臥位をとらせてみる。また，検査中に腸管の運動亢進によってチューブが前進することがあるので，先端部を Treitz 靱帯のやや手前に位置させるとよい (脊椎をこえたあたり)。

③ ゾンデ使用後はよく水洗いし，中性洗剤中に保管し，使用前に煮沸消毒し，よく水を切って使用する。

2) **前採液**：採液用ベッドに寝かせ，ゾンデを吸引装置に連結する (図 15-8)。体位は右側臥位とし，ときどき背臥位とする。30 mmHg 程度の陰圧で約 20 分間胃液と十二指腸液を持続吸引する。採液は，径約 30 mm の目盛り付き大型試験管を氷水中に入れておき，そのなかに入れるようにする。

3) **セクレチン注射と採液**：生食水に溶かし，体重に関係なく 100 U をゆっくり，およそ 1 分かけて静注する。注射後 5 分で最大効果を見，約 60 分作用が持続する。ゾンデから採取液の流出不良のときは，ゾンデの接合部をはずして，注射器で空気を送ったり，吸引したりしてみる。各採取液にはただちに流動パラフィン数 ml を重層し (重炭酸塩の変動を防ぐ)，氷室に保存する (重炭酸塩は 24 時間安定)。

セクレチン注射後 10 分間隔で 60 分間採液し，それぞれを分画 1～6 とする。

4) **採液の検査**：各分画について，液量，黄疸指数，pH，重炭酸塩，アミラーゼの測定を行う。悪性腫瘍の疑いのあるときは，さらに細胞診を行う。アミラーゼ，重炭酸塩の測定と細胞診は採液後なるべく早く行う。分画 2，3 の排泄量が最も多く，最高重炭酸塩濃

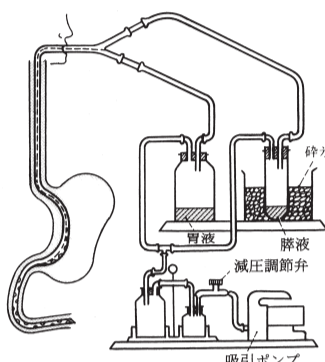


図 15-8 十二指腸二重管による膵液採取法

度もこの分画にみられることが多い。細胞診は分画 1～6 の全量で検査するのがよい。

液量：所定時間持続吸引して，採液が終わったら，液量を採液用試験管の目盛りで読み取る。セクレチン注射後の全量を/kg 体重で表現する。

重炭酸塩：pH 測定により胃液のないことを確かめておかないと測定の意味がない。分画 1 では pH7.5 以下，分画 2～6 では 8.0 以下は胃液混入の可能性がある。

・**滴定法**：十二指腸液 0.5 ml に 0.1 N HCl 10 ml を加えて重炭酸塩と反応させ，瞬時煮沸して CO₂ を液外に出したのち，過剰の HCl を 0.1 N NaOH で逆滴定する。van Slyke 法では，フェノールレッドを指示薬とするが，現在は自動滴定装置で自動滴定する。測定値は mEq/l で表現する。

・**Natelson 超微量ガス分析器による法**：試料は微量 (0.01 ml) で測定できるが，操作が複雑で習熟しないと測定値が不安定である。

酵素：アミラーゼ，リパーゼ，トリプシンなどが対象となるが，臨床的には比較的安定なアミラーゼの定量が行われている。amyloclastic 法 (van Loon 法，Caraway 法) あるいは chromogenic 法 (ブルスターチ法など) がよい。膵液中のアミラーゼは，高単位なので適当に希釈してから測定する。各分画のアミラーゼを測定し，液量をかけてアミラーゼ総量を計算する。アミラーゼ量は，/kg 体重で表現する。

細胞診・遺伝子診断：本法による膵液は，高濃度の消化酵素のために，細胞の破壊が強いので，氷冷下に採液したものを冷所で 3,000 rpm，5 分間遠心し，沈渣を塗抹，アルコール固定，Papanicolaou 染色を行う。この細胞診は，膵，胆道，十二指腸の悪性腫瘍の診断に意義がある。遠心した細胞より DNA を抽出し，K-ras の点突然変異を調べることが膵癌の診断に有用との報告もある。

5) **成績判定**：セクレチン静注法および持続静注法における判定因子の参考基準値 (日本消化器病学会膵液測定検討小委員会：日消誌，84：1920，1987) を表 15-6 に示した。

慢性膵炎と膵癌では，最高重炭酸塩濃度，アミラーゼ量，液量ともに減少し，この 3 者がそろって低下すれば膵外分泌機能異常の確率が高く，膵癌が否定されれば 80% は慢性膵炎である。とくに，最高重炭酸塩濃度の低下が重要で，90 mEq/l を境界値とした場合の誤診率は 20% 以下とされている。

本検査法の適応は慢性膵炎であり，急性膵炎・慢性膵炎の再燃期・疼痛の著しい場合な

表 15-6 セクレチン試験の判定基準

判定因子	セクレチン静注法 ¹⁾	セクレチン持続静注法 ²⁾
液量 (ml) ^{a)}	163～279	81～127
液量 (ml/kg) ^{a)}	2.8～5.0	1.5～2.3
最高重炭酸塩濃度 (mEq/l) ^{b)}	78～143	
平均重炭酸塩濃度 (mEq/l) ^{b)}		74～134
重炭酸塩量 (μEq/kg) ^{a)}	14,703～26,701	7,871～14,137
重炭酸塩量 (μEq/kg) ^{a)}	251～467	152～249
アミラーゼ量 (SU) ^{c)}	79,433～199,526	23,628～129,423
アミラーゼ量 (SU/kg) ^{c)}	1,350～3,631	416～2,421

^{a)} mean±SD, ^{b)} mean±2 SD, ^{c)} 対数変換後，mean±SD, ¹⁾ n=148, ²⁾ n=81

判定因子の略号を用いる場合には，液量：VO，最高重炭酸塩濃度：Max BC，平均重炭酸塩濃度：Mean BC，重炭酸塩量：BO，アミラーゼ量：AO とする。

(アミラーゼ IU=1.85×SU；IU 国際単位，SU Somogyi 単位)

どは禁忌である。膵管閉塞のある場合は，本法の成績はあてにならない。

【付】セクレチン持続静注法

- 1)～2) 前法と同じ。
- 3) セクレチン (セクレパン，エーザイ) を体重に関係なく 100 U (2 管) を，60 分間で持続静注する。
- 4) 10 分間隔で 60 分間採液する。
- 5) 後半の 3 分画を判定の対象とし，液量，重炭酸塩量，アミラーゼ量は/kg 体重で，また重炭酸塩濃度は 3 分画の平均値で表現する。

【備考】 ① 本試験の前後の血清アミラーゼの測定は，血中酵素誘発試験と同様の意義があり，後採血のアミラーゼ値が正常の上限をこえて上昇し，それが膵型アイソエンザイムの増加によるときは膵疾患が疑われる。

② 試薬としてのセクレチンは Squibb, Fluka などから市販され，パンクレオザイミン (CCK-PZ) は G. I. H. (Karolinska), Squibb, Sigma などから市販されているが，いずれも研究用である。

■内視鏡的純粋膵液検査 (原田英雄，他：胆と膵，7：589，1986)

【臨床的意義】 十二指腸 Vater 乳頭部にカニューレを入れて，胆汁，胃液，十二指腸液などが混入しない純粋膵液 (pure pancreatic juice；PPJ) を採液するので，膵外分泌機能をより精密に検査できる。

【実施】 ① **カニューレの挿入**：早朝空腹時に咽頭麻酔下に十二指腸ファイバースコープ (JF) を十二指腸下行脚に挿入し，Vater 乳頭開口部から ERCP 用のカニューレを 1.5～2.5 cm の深さまで膵管内に挿管する。軽く吸引して，カニューレ先端に無色の膵液が入ってくるのを，内視鏡観察下に確認する。

② セクレチン (セクレパン，エーザイ) を体重に関係なく 100 U 静注する。

③ 10 分間隔で 30 分間採液する。

全分画を判定の対象とし，S テストと同様に表現する。

【判定】30 分採液の標準範囲下限値

液量 63.5 ml (mean±1.5SD)

最高重炭酸塩濃度 135.0 mEq/l (mean±2SD)

重炭酸塩量 10.25 mEq/kg (mean±1.5SD)

アミラーゼ量 28,000 IU (mean±SD)

リパーゼ量 4,200 IU (mean±SD)

b. 糞便中エラスターゼ 1 測定法 (fecal elastase-1 test)

(竹田昌弘ほか：臨床病

理 50：893，2002)

【原理】 膵エラスターゼは，膵腺房よりプロエラスターゼとして分泌され，十二指腸でトリプシンにより活性化され消化酵素として作用する。2 種類のモノクローナル抗体を用いた ELISA 法で測定される。

【臨床的意義】 簡易膵外分泌機能検査として被検者に負担をかけず，また繰り返して検査できる利点がある。S テストにより判定された膵機能の低下状態を，BT・PABA 試験よりも正確に反映すると報告されている。さらに本測定系は消化酵素薬の影響を受けないと報告されており，BT・PABA 試験のように膵酵素薬の服用を中止する必要がない利点がある。

【試薬】 ELISA-Pancreatic Elastase-1 stool test kit (Sche-Bo 社)。測定キットは，現在国内での販売が行われておらず，個人輸入で入手するしかないが，将来的には国内での入手が可能になると思われる (連絡先：ScheBo・Biotech AG, Germany Netanyastrasse 3-5・D-35394 Glessen)。

【実施】 ① 自宅で大便の一部を採取させ乾燥しないように容器に入れて 4℃以下で保存して持参させる。

② 試料から未消化な固形物をできるだけさけて約 100 mg を採取し，抽出バッファー 10 ml を加え，ボルテックスにて 5 分間攪拌し，上清を活性測定用とする。

【判定】cut-off 参考値：200 μg/g

慢性膵炎の 52% で 200 μg/g 以下の低値を認め，セクレチン試験で 3 因子低下症例の 87%，2 因子低下症例の 72% で低下を認め，BT・PABA 試験よりも鋭敏であったと報告されている。