



Title	呼吸による脾形態の変化-超音波検査で吸気時に脾の描出が良好になる理由について-
Author(s)	坂崎, 富夫; 東, 義孝; 松浦, 啓一 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1981, 41(9), p. 827-832
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16408
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

呼吸による膵形態の変化

—超音波検査で吸気時に膵の描出が良好になる理由について—

九州大学医学部放射線科

坂崎 富夫 東 義孝 松浦 啓一

九州大学医学部附属病院放射線部

平 田 経 雄

(昭和56年 1 月 8 日受付)

(昭和56年 2 月25日最終原稿受付)

Respiratory Effect on Ultrasonography of the Pancreas

—Why the Pancreas can be Clearly Delineated During Inspiration?—

Tomio Sakazaki, Yoshitaka Higashi and Keiichi Matsuura

Department of Radiology, School of Medicine, Kyushu University

Tsuneo Hirata

Department of Central Radiology, Kyushu University Hospital

Research Code no.: 515.2

Key Words: Ultrasound, Pancreas, Respiratory Effect

It is well-known that the pancreas can be delineated more clearly during inspiration than expiration. Some authors have described the reason as being that during inspiration the liver moves caudally to completely overlie the pancreas and provide it a good acoustic window.

In the present study 54 ultrasonograms of 27 patients without pancreatic disease were reviewed. The cranial and caudal movements of the pancreas were correlated with those of the liver and stomach (12 mm-57 mm) during respiration.

During respiratory excursions, the pancreatic body changed in shape and position, and increased in thickness. On deep respiration the pancreas sometimes moved in rotary and sidewise directions, and the caudally located liver provided a broad acoustic window for the pancreas, facilitating its scanning. The stomach whose gas sometimes inhibits scanning of the pancreas was also displaced out of the way.

This relative increase in thickness of the pancreas can also be beneficial to good visualization of the pancreas during respiration.

はじめに

膵疾患の診断法としては、従来から核医学検査法や血管造影法および ERCP が用いられ、最近では CT も重要な検査法となっている。しかし、これらの方法をもってしても、膵疾患を診断する

ことは容易ではない。

超音波検査法は、原理的に肥満体の患者では極端に画像が悪くなる欠点があるが、最近では装置性能が著しく向上したため操作がやさしく、明瞭な画像が得られるようになり、膵疾患の検査には

欠くことのできない検査法の1つとなってきた^{1)~7)}。

超音波検査では、一般的に脾は呼気状態よりも吸気状態の方が良く描出されることが経験的に知られている。その理由は吸気時には肝が下垂し脾に大きくおおいかわさるので肝をacoustic window（超音波の窓）として広く利用できるためとされてきた。ところが検査時に注意深く観察してみると、吸気時には肝だけでなく脾も大きく下垂し、上の理由では説明できない。この吸気時の方が脾が明瞭に描出される理由を、臨床データに基づいて検討した。

方 法

対象は九州大学医学部附属病院放射線部超音波検査室で検査を行ない、脾が正常に描出され、臨床上也脾疾患がないと考えられた患者のうち、呼気相、吸気相ともに脾が明瞭に描出された連続27症例である。

装置は Searle 社製 コンタクトコンパウンド装置、Pho/Sonic-SM、トランスデューサーは周波数3.5MHz、13mmφを用いた。コンタクトコンパウンド装置ではスキャナと人体との位置関係は呼気相、吸気相ともに一定に保つことができ、モニタに描出された臓器の移動量は人体内の臓器の移動量と比例する。

前処置としては患者に朝を絶食させた以外には何も施さずに行なった。生理的狀態に近くするため、水などは飲ませなかった。

検査は患者を仰臥位にして行ない、上腹部正中で縦断面走査(longitudinal scan)を行なった。走査に際してはトランスデューサーの先端を患者の足方に傾けて肝を超音波の窓(acoustic window)として広く利用するようにし、なるべく脾が良く描出されるよう工夫した。

まず最初に最大吸気(腹式)の状態で息を止めさせて走査し、次に最大呼気(腹式)の状態で息を止めさせて走査した。両者の像をモニタの同一画面に Fig. 1 のように上下に並べて描出した。脾は矢印に示すように肝、胃、脾静脈に囲まれるようにして境界明瞭な実質臓器として描出され

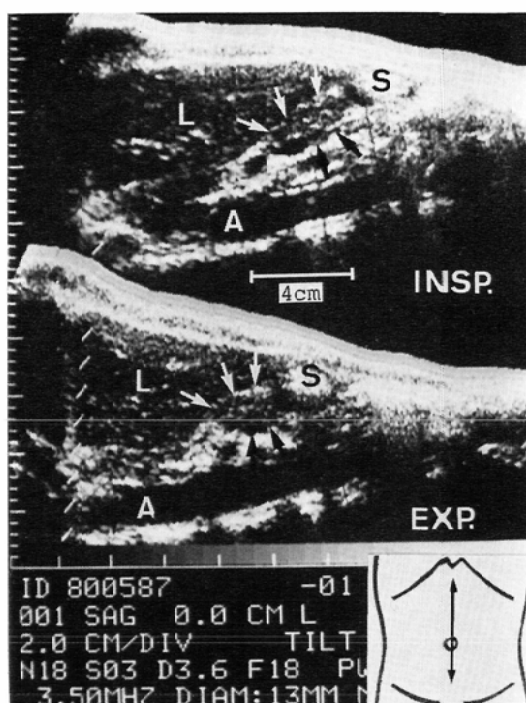


Fig. 1 Supine longitudinal ultrasonograms of the pancreas in inspiration (INSP.) and in expiration (EXP.). Pancreas (arrow), stomach (S) and liver (L) move with respiration. A: aorta

る。記録は35mm ロールフィルムで行ない、臓器の移動量の計測は35mm ロールフィルムから印画紙上に計測可能な大きさに引き伸ばして行なった。

今回、計測および観察した項目は以下の通りである。

1) 脾、肝、胃の呼吸性移動距離

吸気時、腹壁は前方に突出し、各臓器は立体的に移動する。立体的な移動を計測するのは困難であるので、そのうちの主要な成分である上下方向の移動量のみを脾、肝、胃について Fig. 2 のような方法で計測した。

2) 脾の厚さの呼吸による変化

Fig. 3 のような方法で皮膚に垂直な方向での脾の厚さを最大吸気時と最大呼気時とで計測した。

3) 脾断面形態の呼吸による変化

正中矢状断における脾断面の形態を最大吸気時

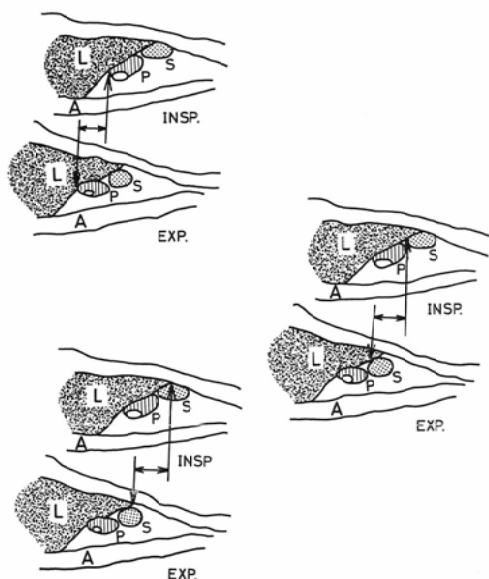


Fig. 2 Measurement of pancreatic movement during respiratory excursions ($\longleftrightarrow$). INSP: inspiration EXP: expiration P: pancreas L: liver S: stomach A: aorta

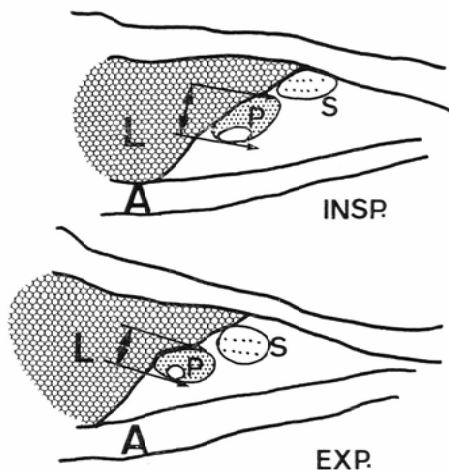


Fig. 3 Measurement of thickness of the pancreas ($\longleftrightarrow$). INSP: inspiration EXP: expiration P: pancreas L: liver S: stomach A: aorta

と最大呼気時とで観察した。

4) 大動脈の呼吸性移動距離

腹腔動脈あるいは上腸間膜動脈の起始部を最大吸気時と最大呼気時で同定し、その差を呼吸による大動脈の移動量とした。

結 果

1) 脾、肝、胃の呼吸性移動距離

27例について脾、肝、胃の呼吸性移動距離を気測計した。脾の移動距離は12~57mm (平均29.1mm)、肝の移動距離は2~60mm (平均32.4mm)、胃の移動距離は5~52mm (平均31.5mm)であり、三者ともほぼ同様な値を示している。Fig. 4 および Fig. 5 はそれぞれ、脾と肝、および胃と脾の移動距離の散布図であるが両者とも良い相関を示している。

2) 脾の厚さの呼吸による変化

呼気時に対する吸気時での脾の厚さの変化を求

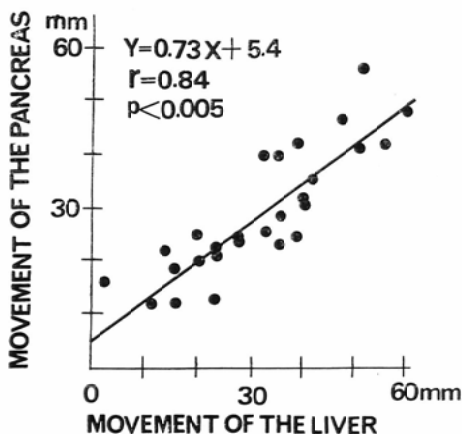


Fig. 4 Correlation of movements of the pancreas and the liver.

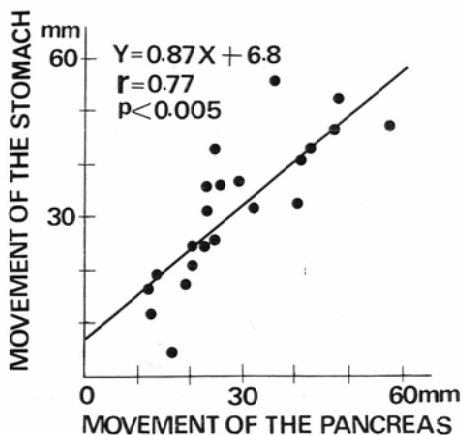


Fig. 5 Correlation of movements of the pancreas and the stomach.

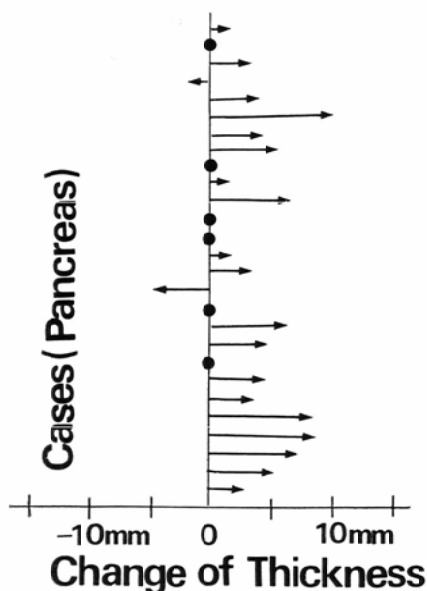
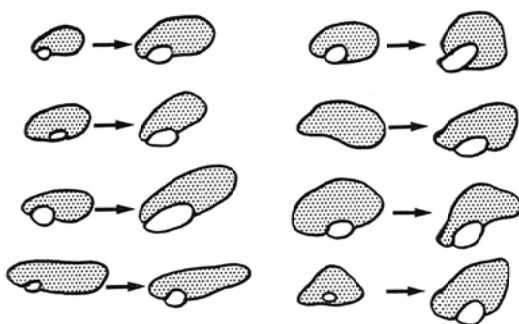


Fig. 6 Change in thickness of the pancreas with respiration. Thickness of the pancreas increases during inspiration.

めてみた。Fig. 6 は横軸が変化量、縦軸が各症例を示す。膵の厚さの変化は $-4 \sim 10\text{mm}$ (平均 2.9mm) であった。27例中19症例(70%)におい



EXP INSP EXP INSP

Fig. 7 Cross sectional view of the pancreas with respiration, the pancreas varies in form and size. INSP: inspiration EXP: expiration

て吸気時に膵の厚さが増加した。

3) 膵断面形態の呼吸による変化

人体の正中矢状断像で膵断面の形態をみると de Graaff⁸⁾ にも指摘しているように、呼気時と吸気時で変化が認められる。Fig. 7 は8症例についてその変化を示したものである。断面の形態、大きさが変化するとともに脾静脈の拡張が認められる例もある。

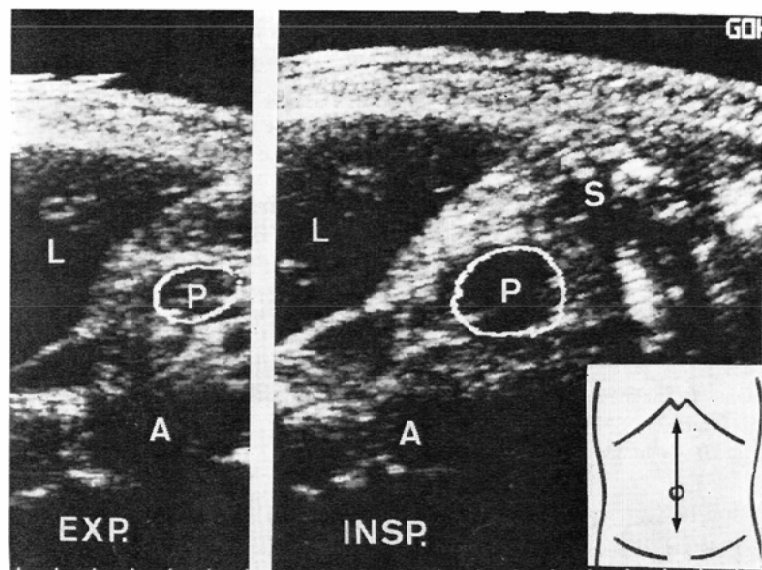


Fig. 8 Longitudinal ultrasonograms of the pancreas. The pancreas varies in form and size with respiration. Pancreas border is marked by white line. INSP: inspiration EXP: expiration P: pancreas L: liver S: stomach A: aorta Image obtained by Ausonics, U.I. Octoson.

脾断面形態の呼吸による変化を実際の画像で示す。Fig. 8はUI Octosonによる人体正中矢状断像である。脾の輪郭を検査時にモニタ上でトレースしてある。この症例では、呼吸時にくらべ呼吸時で断面積が著明に大きくなっている。

4) 大動脈の呼吸性移動距離

大動脈より分枝する腹腔動脈または上腸間膜動脈が描出されている5症例について、腹腔動脈分枝部または上腸間膜動脈分枝部を目標として大動脈の上下方向の移動量を計測した。これらの症例では画面上で椎体は移動していないので、分枝部の移動量は大動脈の移動そのものを表わしていると考えてよい。移動量は6~16mmであり、同一症例の脾の移動量に比べはるかに小さい。

考 察

脾はその前面を omental bursa の posterior peritoneum におおわれた後腹膜臓器である。したがって従来呼吸性移動の少ない臓器と言われてきた。その中でも特に体部は周囲を腹腔動脈、上腸間膜動脈、また門脈系により囲まれ、腹部大動脈と密な関係にあるため移動が少ないとされている⁹⁾。しかし、超音波検査を施行してみると、かなりの移動を示すことが認められている⁹⁾。今回の計測では呼吸により脾は12mm から最高57mm 移動し、周辺に存在する肝、胃と同程度の移動をすることがわかった。

また、5症例で検討してみると大動脈の呼吸性移動量にくらべ脾の呼吸性移動量ははるかに大きい(大動脈の移動量の2.5~5倍)。その結果として腹腔動脈、上腸間膜動脈の大動脈からの分岐角度は呼吸時に大きく、吸気時に小さくなっている。つまり吸気時には腹腔動脈、上腸間膜動脈が下方に引ばれた形になっている。

Fig. 7に示すように、脾は呼吸時と吸気時でその正中矢状断の形態に大きな変化を示す。同時に脾の厚さにも変化が認められる。脾の厚さは吸気時では呼吸時にくらべ平均2.9mm 増している。吸気時と呼吸時でそれぞれ脾頭部から脾尾部に向かって0.5cm ごとに切った縦断像を比較してみたところ、両者は大きな変化を示している。なか

には吸気時の各断面像と呼吸時の各断面像が全く異なっている症例も認められる。このことから呼吸により脾が体部のみでなく広範囲に変形したり、長軸を中心に回転したり、あるいは横に移動したりしているのではないかと考えられる。

呼吸時に脾前面に重なっていた胃が吸気時に脾前面からはずれてしまう症例もある。胃は脾描出をさまたげる大きな原因となっており、胃が脾前面からはずれることは、脾描出が吸気時によくなることの重要な要素と思われる。

また、吸気時には呼吸時にくらべ肝や脾が下方に移動して、肋骨弓下に存在する面積が広くなる。したがって走査時に肝を超音波の窓(acoustic window)として利用することができ、このことも脾描出がよくなる一因と思われる。

従来、吸気時において肝が脾前面に広くおおいかぶさるため、脾が描出しやすくなると考えられていたが、今回の検討により、この考えは否定された。

ま と め

- 1) 脾は肝、胃と同程度の呼吸性移動をする(12~57mm)。
- 2) 脾の断面は呼吸により形態が大きく変化し、同時に吸気時において皮膚に垂直方向の厚みが増す。
- 3) 吸気時に脾の描出が良好になる理由として肝、脾が下方に降りてくるため、肋骨弓に妨げられずに肝を走査時広く利用できること、脾前面から胃がはずれる場合があること、脾自体の厚みが増すことなどが考えられる。

文部省科学研究費補助金(総合研究A.松浦班)課題番号437031による。

文 献

- 1) Walls W. J., Gonzalez G., Martin L. and Templeton A.W.: B-Scan Ultrasound Evaluation of the Pancreas. Radiology, 114: 127—134, 1975
- 2) Ghorashi B., Rector W.R.: Gray Scale Sonographic Anatomy of the Pancreas. Journal of Clinical Ultrasound, 5: 25—29, 1977
- 3) Lee J.K.T., Stanley R.J., Melson G.L. and Sagel S.S.: Pancreatic Imaging by Ultrasound

- and Computed Tomography- A General Review. Radiologic Clinics of North America, 16 : 105—117, 1979
- 4) Sample W.F.: Techniques for Improved Delineation of Normal Anatomy of the Upper Abdomen and High Retroperitoneum with Gray-Scale Ultrasound. Radiology, 124 : 197—202, 1977
- 5) Lawson T.L.: Sensitivity of Pancreatic Ultrasonography in the Detection of Pancreatic Disease. Radiology, 128 : 733—736, 1978
- 6) Weil F.S.: Ultrasonography of Digestive Diseases, pp. 279—436, 1978. The C. V. Mosby Company, Saint Louis.
- 7) Hagen-Ansert S.L.: Textbook of Diagnostic Ultrasonography pp. 321—341, 1978. The C. V. Mosby Company, Saint Louis.
- 8) de Graaff C.S. et al.: Gray-Scale Echography of the Pancreas-Re-evaluation of Normal Size. Radiology, 129 : 157—161, 1978
- 9) Schinz H.R.: Roentgen Diagnosis. Vol. 5, pp. 531—532, 1967, Grune and Stratten.
-