

内肛門括約筋切除を伴う肛門温存術のための内肛門括約筋の解剖学的計測

小出欣和 前田耕太郎 花井恒一 佐藤美信 升森宏次 青山浩幸
船橋益夫 鎌野俊彰 野呂智仁 安形俊久 本多克行 遠藤智美

藤田保健衛生大学下部消化器外科

はじめに

近年、下部直腸癌や肛門管癌に対する究極の肛門温存術として、内肛門括約筋切除を伴う肛門温存術（intersphincteric resection, 以下ISR）が行われつつある。癌根治性を保つことと、機能を温存することは相反する要求であり、その両者を満たすためには、安定した正確な手術手技が不可欠である。そのためには、直腸肛門部の解剖学的特性を把握した上で、必要

且つ十分な切除範囲を決定することが肝要である。今回我々は、直腸肛門部の解剖学的特性の一貫として、内肛門括約筋、連合縦走筋を解剖学的に計測したので報告する。

対象と方法

対象は直腸癌患者の Miles 術標本12例（男女比 7 : 5, 平均年齢61.1歳）で、ヘマトキシリン・エオジン、アザン、Smooth Muscle Actin, ミオグロビンなどの特殊染色を行い、内肛門括約筋および連合縦走筋の長さや厚さをマイクロメーターを用いて計測した。内肛門括約筋の全長はルーペ像での肉眼測定（mm）、括約筋の厚さはマイクロメーターで測定（mm）した。なお、内肛門括約筋の上縁（口側部位）は、恥骨直腸筋付着部上縁部と定義した。

測定項目は、内肛門括約筋の長さは、①全長、②下縁から歯状線までの距離、③歯状線から上縁までの距離。内肛門括約筋の厚さは、①歯状線の直下の厚さ、②上縁の直下の厚さ、③厚さの最大値、④歯状線から

Table 1 The length of the internal anal sphincter (mm)

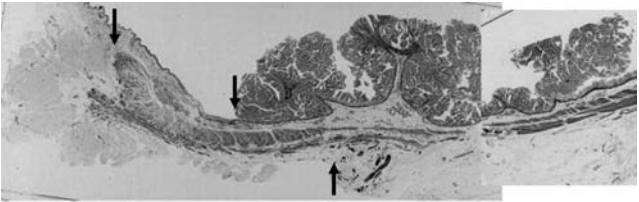
	
Full length (mm) (n=8)	32.0±13.7 (mean±SD) 28 (median) 18~53 (range)
The length from lower edge to dentate line (n=11)	19.4±3.8 (mean±SD) 20 (median) 14~25 (range)
The length from dentate line to upper edge (n=8)	12.9±10.9 (mean±SD) 10 (median) 0~31 (range)

Table 2 The width of the internal anal sphincter (mm)

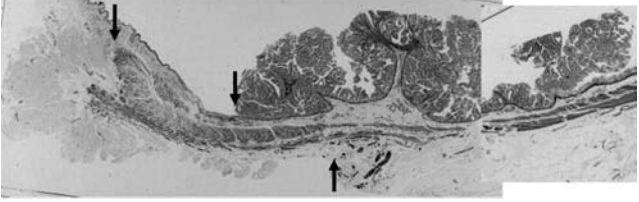
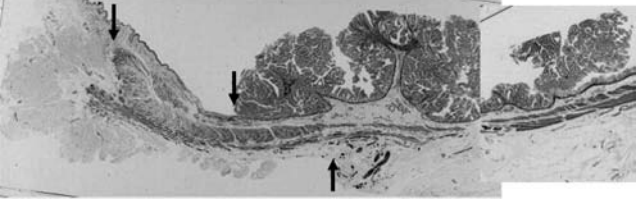
	
The width just beneath dentate line (n=11)	2.1±0.64 (mean±SD) 2.25 (median) 1~3 (range)
The width at the puborectal muscle (n=8)	1.25±0.84 (mean±SD) 0.83 (median) 0.5~2.6 (range)
The maximum width (n=12) All were located distal to the dentate line.	2.83±0.64 (mean±SD) 2.88 (median) 1.6~3.4 (range)
The length from dentate line to the maximum width (n=10) All were located distal to the dentate line.	10.8±5.8 (mean±SD) 12 (median) 0~18 (range)

Table 3 The width of the anal longitudinal muscles (mm)

	
The width just beneath dentate line (n=9)	1.59±1.1 (mean±SD) 1 (median) 0.6~3.8 (range)
The width at the puborectal muscle (n=8)	1.35±0.68 (mean±SD) 1.1 (median) 0.75~2.8 (range)
The maximum width (n=11) All were located distal to the dentate line.	2.34±0.71 (mean±SD) 2 (median) 1.5~3.8 (range)

最大厚の部位までの距離。連合縦走筋の厚さは、①歯状線の直下の厚さ、②上縁の直下の厚さ、③厚さの最大値とした。

結 果

計測結果は、内肛門括約筋の長さ (mm) は、全長は 32.0 ± 13.7 (mean $\pm$ SD), 28 (中央値), 18~53 (range), 下縁から歯状線までの距離は 19.4 ± 3.8 (mean $\pm$ SD), 20 (中央値), 14~25 (range), 歯状線から上縁までの距離は 12.9 ± 10.9 (mean $\pm$ SD), 10 (中央値), 0~31 (range) であった (Table 1)。

内肛門括約筋の厚さ (mm) は、歯状線直下の厚さは 2.1 ± 0.64 (mean $\pm$ SD), 2.25 (中央値), 1~3 (range), 恥骨直腸筋直下の厚さは 1.25 ± 0.84 (mean $\pm$ SD), 0.83 (中央値), 0.5~2.6 (range), 最大厚 (すべて歯状線より下縁に認めた) は 2.83 ± 0.64 (mean $\pm$ SD), 2.88 (中央値), 1.6~3.4 (range), 歯状線から最大厚の部位までの距離 (最大厚はすべて歯

状線より下縁に認めた) は、 10.8 ± 5.8 (mean $\pm$ SD), 12 (中央値), 0~18 (range) であった (Table 2)。

連合縦走筋の厚さ (mm) は、歯状線直下での厚さは 1.59 ± 1.1 (mean $\pm$ SD), 1 (中央値), 0.6~3.8 (range), 恥骨直腸筋直下の厚さは 1.35 ± 0.68 (mean $\pm$ SD), 1.1 (中央値), 0.75~2.8 (range), 最大厚 (すべて歯状線より下縁に認めた) は、 2.34 ± 0.71 (mean $\pm$ SD), 2 (中央値), 1.5~3.8 (range) であった (Table 3)。

結 語

内肛門括約筋や連合縦走筋の長さや厚さには、個人差が認められた。内肛門括約筋の長さは、歯状線を基準とし末梢の方が中枢より長かった。内肛門括約筋や連合縦走筋の最大厚の位置は、歯状線よりも末梢に認めた。以上より、ISR を行うときの肛門側の切離部位は、歯状線を基準とし歯状線以下で切離しないほうが肛門機能がより保たれると考えられた。

Anatomical measurement of the internal anal sphincter for anal function preservation operation with intersphincteric resection

Yoshikazu KOIDE, Koutarou MAEDA, Tsunekazu HANAI, Harunobu SATO, Koji MASUMORI, Hiroyuki AOYAMA, Masuo FUNABASHI, Toshiaki KAMANO, Tomohito NORO, Toshihisa AGATA, Katuyuki HONDA, Tomomi ENDOU
Department of Surgery, Fujita Health University School of Medicine

Subject and methods: For excised specimens in cases with Miles operation for rectal cancer, we performed a special staining procedure such as hematoxylin and eosin, azan, smooth muscle actin and myoglobin, and measured the length and width of the internal sphincter and the anal longitudinal muscle by using a micrometer. The full length of the internal sphincter muscle was measured macroscopically with a loupe image, and the width with a micrometer measurement.

Results: The length of the internal sphincter; the full length was 32.0 ± 13.7 (mean $\pm$ SD), 28 (median), 18~53 (range). The length from lower edge to the dentate line was 19.4 ± 3.8 (mean $\pm$ SD), 20 (median), 14~25 (range). The length from dentate line to upper edge was 12.9 ± 10.9 (mean $\pm$ SD), 10 (median), 0~31 (range).

The width of the internal sphincter; the width just beneath the dentate line was 2.1 ± 0.64 (mean $\pm$ SD), 2.25 (median), 1~3 (range). The width just at the puborectal muscle was 1.25 ± 0.84 (mean $\pm$ SD), 0.83 (median), 0.5~2.6 (range). The maximum width was 2.83 ± 0.64 (mean $\pm$ SD), 2.88 (median), 1.6~3.4 (range). The length from the dentate line to the maximum width was 10.8 ± 5.8 (mean $\pm$ SD), 12 (median), 0~18 (range).

The width of the anal longitudinal muscle; the width just beneath the dentate line was 1.59 ± 1.1 (mean $\pm$ SD), 1 (median), 0.6~3.8 (range). The width just under the puborectal muscle was 1.35 ± 0.68 (mean $\pm$ SD), 1.1 (median), 0.75~2.8 (range). The maximum width was 2.34 ± 0.71 (mean $\pm$ SD), 2 (median), 1.5~3.8 (range).

Conclusions: There was individual variety in the length and width of the anal sphincter and the anal longitudinal muscle. The length of the internal sphincter was longer in the distal part than in the proximal part when the dentate line was taken as a landmark. The point of the maximum width of the anal sphincter and the anal longitudinal muscle was located in the area distal to the dentate line.

Key words: the internal anal sphincter, the anal longitudinal muscle, intersphincteric resection