ISSN: 1859-1779

Nghiên cứu Y học
Tạp chí Y học Thành phố Hồ Chí Minh;27(2):79-84
https://doi.org/10.32895/hcjm.m.2024.02.10

Xác định khe gian đốt sống trong gây tê tuỷ sống ở người bệnh thừa cân, béo phì

Phan Tôn Ngọc Vũ[1], Nguyễn Hằng Nguyệt[1,*]

[1]Bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Xác định chính xác khe gian đốt sống là quan trọng trong gây tê tuỷ sống. Siêu âm xác định chính xác vị trí gây tê tủy sống hơn so với xác định bằng mốc giải phẫu, đặc biệt người bệnh thừa cân, béo phì.

Mục tiêu: Đánh giá tỷ lệ tương đồng giữa khe gian đốt sống xác định bằng siêu âm và mốc giải phẫu; xác định khoảng cách da – màng cứng trên siêu âm ở người bệnh thừa cân, béo phì.

Đối tượng và Phương pháp nghiên cứu: Mô tả cắt ngang trên người bệnh thừa cân, béo phì được gây tê tuỷ sống để phẫu thuật vùng hậu môn trực tràng tại bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh từ tháng 1 đến tháng 6 năm 2023. Ghi nhận sự tương đồng khi xác định khe gian đốt sống bằng mốc giải phẫu và siêu âm; khoảng cách da – màng cứng trên siêu âm.

Kết quả: Nhận vào nghiên cứu 82 người bệnh. Tỷ lệ tương đồng khi xác định khe gian đốt sống bằng mốc giải phẫu so với siêu âm là 50%. Khoảng cách da màng cứng trên siêu âm là 4,5 (4,3 – 4,8) cm.

Kết luận: Trên người bệnh thừa cân, béo phì, tỷ lệ tương đồng giữa xác định khe gian đốt sống bằng mốc giải phẫu và siêu âm là 50%. Khoảng cách da màng cứng trên siêu âm là 4,5 (4,3 – 4,8) cm.

Từ khoá: tê tuỷ sống; thừa cân; béo phì; siêu âm.

Abstract

IDENTIFICATION OF INTERVERTEBRAL SPACE FOR SPINAL ANESTHESIA IN OVERWEIGHT AND OBESE PATIENTS

Phan Ton Ngoc Vu, Nguyen Hang Nguyet

Objectives: Identification of the accurate intervertebral space is an important factor for safe spinal anesthesia. Ultrasound determines lumbar interspace more accurately than palpation of anatomical landmarks . In overweight and obese patients, palpation using surface landmarks to identify the intervertebral space is not reliable.

Ngày nhận bài: 06-06-2024 / Ngày chấp nhận đăng bài: 24-06-2024 / Ngày đăng bài: 27-06-2024
*Tác giả liên hệ: Nguyễn Hằng Nguyệt. Bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam. E-mail: hangnguyet1995@gmail.com.
© 2024 Bản quyền thuộc về Tạp chí Y học Thành phố Hồ Chí Minh.

Methods: Cross-sectional study. We recruited overweight and obese patients scheduled for elective anal and perianal procedures under spinal anesthesia at University Medical Center from January 2023 to June 2023. The intervertebral space by anatomical landmarks and ultrasound was determined. We recorded the corresponding rate between intervertebral spaces determined by two methods, and measured the depth from skin to dura mater.

Results: Corresponding rate between intervertebral space determined by anatomical landmarks and ultrasound is 50%. Ultrasound-measured depth from skin to dura mater was 4.52 (4.28 – 4.75) cm.

Conclusions: In overweight and obese patients, the corresponding rate between intervertebral space determined by anatomical landmarks and ultrasound was 50%. Ultrasound-measured depth from skin to dura mater was 4.52 (4.28 – 4.75) cm.

Keywords: spinal anesthesia; overweight; obesity; ultrasound.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xác định khe gian đốt sống để gây tê tủy sống trong thực hành lâm sàng thường dựa trên mốc giải phẫu được xác định qua da. Khi so sánh với MRI, chỉ gần 30% xác định đúng khe gian đốt sống dựa trên mốc giải phẫu, gần 70% xác định cao hơn từ một đến bốn khe gian đốt sống [1]. Do đó, đi kim theo vị trí xác định qua mốc giải phẫu có nguy cơ đi kim cao, gây ra hậu quả nghiêm trọng [2,3].

Các phương tiện chẩn đoán hình ảnh góp phần hỗ trợ trong việc xác định chính xác khe gian đốt sống trong thực hành. Trong đó, siêu âm là phương tiện đơn giản, nhanh chóng, không xâm lấn và có thể thực hiện tại giường. Nhiều nghiên cứu chỉ ra siêu âm giúp xác định chính xác vị trí gây tê tủy sống hơn so với xác định bằng mốc giải phẫu [1,4]. Trên người bệnh béo phì, việc xác định mốc xương cũng như đường giữa cột sống trở nên khó khăn. Do đó, việc xác định khe gian đốt sống theo đường Tuffier trên nhóm dân số này là không đáng tin cậy.

Các nghiên cứu tại Việt Nam trên đối tượng này còn hạn chế, do đó chúng tôi thực hiện nghiên cứu này để trả lời câu hỏi "Siêu âm có giá trị như thế nào trong xác định khe gian đốt sống trong gây tê tủy sống trên người bệnh thừa cân, béo phì?

Mục tiêu

Đánh giá tỷ lệ tương đồng giữa khe gian đốt sống xác định bằng siêu âm và xác định qua da bằng mốc giải phẫu trên người bệnh thừa cân, béo phì.

Xác định khoảng cách da – màng cứng trên siêu âm ở người bệnh thừa cân, béo phì.

2. ĐỐI TƯỢNG – PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Tất cả người bệnh thừa cân, béo phì được chỉ định gây tê tuỷ sống để phẫu thuật chương trình vùng hậu môn – trực tràng tại khoa Gây mê hồi sức bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh từ tháng 1/2023 đến tháng 6/2023.

2.1.1. Tiêu chí chọn

Người bệnh từ đủ 18 – 60 tuổi.

Người bệnh thừa cân, béo phì.

Người bệnh có tình trạng thể chất theo Hiệp hội Gây mê Hồi sức Hoa Kỳ (ASA) là I, II và III.

Người bệnh được chỉ định gây tê tuỷ sống để phẫu thuật chương trình.

2.1.2. Tiêu chí loại trừ

Người bệnh có bất thường cột sống: gù vẹo, tiền căn phẫu thuật cột sống thắt lưng.

Người bệnh không thể giữ tư thế nằm nghiêng khi thực hiện siêu âm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu cắt ngang mô tả, có phân tích.

2.2.2. Cỡ mẫu

Theo nghiên cứu của Hosokawa Y, tỷ lệ tương đồng giữa

https://doi.org/10.32895/hcjm.m.2024.02.10

xác định khe gian đốt sống thắt lưng L3 – L4 xác định bằng mốc giải phẫu và siêu âm là 69,8% [5].

Cỡ mẫu được tính theo công thức:

$$n \geq \left(\frac{1{,}96}{m}\right)^2 p(1-p)$$

Với tỷ lệ ước tính p là 70% và sai số biên m là 10%. Chúng tôi tính được n ≥80,7. Chúng tôi chọn 82 người bệnh vào nghiên cứu.

2.2.3. Quy trình nghiên cứu

Người bệnh thoả tiêu chí nhận vào sẽ giải thích và tự nguyện tham gia nghiên cứu.

Xác định khe gian đốt sống thắt lưng L4 – L5 ở tư thế nằm nghiêng qua mốc giải phẫu và đánh dấu lại (Hình 1).

Hình 1. Hình ảnh đặt đầu dò đánh dấu vị trí đi kim. Nguồn: "Bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh"

Hình 2. Đo khoảng cách da – màng cứng trên siêu âm. Nguồn: "Bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh"

Bác sĩ Gây mê hồi sức có kinh nghiệm siêu âm xác định khe gian đốt sống trên 30 trường hợp thực hiện quá trình siêu âm. Tiến hành siêu âm xác định lại khe gian đốt sống đã được đánh dấu, đo khoảng cách da - màng cứng ở khe gian đốt sống thắt lưng L4 - L5 (Hình 2).

Người bệnh được gây tê tủy sống theo quy trình của bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh.

Thu thập số liệu.

2.2.4. Biến số nghiên cứu

Biến số chính

Tương đồng giữa khe gian đốt sống xác định bằng siêu âm và xác định qua da bằng mốc giải phẫu.

Biến số phụ

Khoảng cách da – màng cứng trên siêu âm.

Số lần đi kim.

Số lần đổi hướng kim.

Thành công sau lần đi kim đầu tiên.

Biến số nền

Giới tính, tuổi.

Cân nặng, chiều cao.

Chỉ số khối cơ thể (BMI).

Phân nhóm BMI.

Tình trạng thể chất theo ASA.

2.2.5. Phân tích và xử lý số liệu

Các số liệu được phân tích và xử lý bằng phần mềm thống kê Stata phiên bản 14.0 và phần mềm Microsoft Excel 365.

Khác biệt được xem là có ý nghĩa thống kê khi p <0,05

3. KẾT QUẢ

Từ tháng 1/2023 đến tháng 6/2023, thu thập số liệu từ 83 người bệnh được lên chương trình phẫu thuật hậu môn trực tràng tại khoa Gây mê hồi sức bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh, trong đó có 1 trường hợp bị loại ra khỏi nghiên cứu vì không sờ được mốc giải phẫu.

Tuổi trung bình trong nghiên cứu là 38,9 ± 9,4 tuổi, tuổi

thấp nhất là 22 tuổi, cao nhất là 59 tuổi. Có 53 người bệnh nam, 29 người bệnh nữ, tỉ lệ nam: nữ là 1,8:1. Chiều cao trung bình trong nghiên cứu là 163,4 ± 8,3 cm; cân nặng trung bình là 68,8 ± 8,8 kg, cân nặng thấp nhất là 49 kg, cao nhất là 90 kg. Chỉ số BMI là 25,2 (24,1 – 26,6) kg/m^2, BMI nhỏ nhất là 23 kg/m2, lớn nhất là 32 kg/m2. Trong đó, có 37 người bệnh thừa cân (45,1%), 38 người bệnh béo phì độ I (46,4%), 7 người bệnh béo phì độ II (8,5%) theo phân loại theo tiêu chuẩn của Tổ chức Y tế Thế giới khu vực Tây Thái Bình Dương và Viện nghiên cứu bệnh Đái tháo đường Quốc tế (IDI & WPRO) dành riêng cho người châu Á. Nghiên cứu này có 62 người bệnh ASA I, 20 người bệnh ASA II.

Bảng 1. Đặc điểm dân số

Tên biến	Kết quả
Tuổi (năm)*	38,9 ± 9,4
Giới (nam/nữ)	53/29
Chiều cao (cm)*	163,4 ± 8,3
Cân nặng (kg)*	68,8 ± 8,8
BMI (kg/m^2) Φ	25,2 (24,1 – 26,6)
Tình trạng thể chất theo ASA ASA I: n (%)† ASA II: n (%)†	 62 (75,6) 20 (24,4)

* Trung bình ± độ lệch chuẩn † Số người bệnh (%)
Φ Trung vị (khoảng tứ phân vị)

Có 41 trường hợp siêu âm xác định vị trí khe gian đốt sống được đánh dấu là khe gian đốt sống thắt lưng L4 – L5. Số trường hợp xác định là khe gian đốt sống thắt lưng L2 - L3, L3 - L4 và thắt lưng - cùng L5 - S1 lần lượt là 2, 38 và 1. Tỷ lệ tương đồng giữa xác định vị trí khe gian đốt sống bằng mốc giải phẫu và siêu âm là 50%. Tỷ lệ không tương đồng là 50%, số trường hợp xác định thấp hơn 1 khe gian đốt sống chỉ chiếm 1,2%, các trường hợp xác định cao hơn 1 và 2 khe gian đốt sống lần lượt chiếm tỷ lệ 46,4% và 2,4%.

Phân tích đa biến các yếu tố nhân trắc học gồm tuổi, chiều cao, cân nặng, BMI với sự tương đồng khi xác định mốc bằng 2 phương pháp trên, không thấy sự ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê của các yếu tố trên lên sự tương đồng (p=0,19).

Trong nghiên cứu của chúng tôi, khoảng cách da – màng cứng đo được trên siêu âm tại khe gian đốt sống thắt lưng L4 – L5 có trung vị là 4,5 cm, với khoảng tứ phân vị là 4,3 – 4,8 cm. Khoảng cách da – màng cứng nhỏ nhất thu thập được là 3,5 cm, lớn nhất là 5,9 cm. Không có sự tương quan giữa khoảng cách da - màng cứng với tuổi (p=0,82) và chiều cao (p=0,75). Có sự tương quan giữa khoảng cách da màng cứng với cân nặng (p <0,01) và BMI (p <0,01), với hệ số tương quan lần lượt là rs = 0,56 và rs = 0,85.

Bảng 2. Khe gian đốt sống xác định bằng siêu âm

Khe gian đốt sống	Số người bệnh (%)
L1 – L2	0 (0)
L2 – L3	2 (2,4)
L3 – L4	38 (46,4)
L4 – L5	41 (50)
L5 – S1	1 (1,2)

4. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu của chúng tôi, có 41 trường hợp siêu âm xác định vị trí khe gian đốt sống được đánh dấu là khe gian đốt sống thắt lưng L4 – L5, tương ứng với tỷ lệ tương đồng là 50%. Số trường hợp không tương đồng chiếm 50%, trong đó có 2 trường hợp là khe gian đốt sống thắt lưng L2 – L3 chiếm 2,4%, 38 trường hợp là khe gian đốt sống thắt lưng L3 – L4 chiếm 46,4%, và 1 trường hợp là khe gian đốt sống thắt lưng - cùng L5 – S1 chiếm 1,2%. Kết quả cho thấy, trong các trường hợp không tương đồng, hầu hết các bác sĩ Gây mê Hồi sức có xu hướng xác định khe gian đốt sống cao hơn về phía đầu so với thực tế.

Ở Việt Nam, Nguyễn Thị Vân Anh ghi nhận tỷ lệ tương đồng trong nghiên cứu của tác giả là 59%, trong 41% trường hợp không tương đồng tỷ lệ xác định cao hơn 1 khe, thấp hơn 1 khe và thấp hơn 2 khe lần lượt là 37%, 3% và 1% [6]. Trong nghiên cứu của Hoàng Quốc Thắng, 52,63% trường hợp có đường Tuffier đi qua đốt sống thắt lưng L4 hoặc khe gian đốt sống thắt lưng L4 – L5 khi so sánh với siêu âm, tỷ lệ tương đồng giữa 2 phương pháp là 60,53%, tỷ lệ xác định cao hơn và thấp hơn 1 khe gian đốt sống lần lượt là 31,58% và 7,89% [7]. Tỷ lệ tương đồng trong nghiên cứu của Hoàng Thị Việt Trinh là 60%, trong các trường hợp không tương đồng thì khe gian đốt sống bị xác định cao hơn chiếm 85% [8]. Nghiên cứu trên sản phụ của Bùi Văn Nam cho tỷ lệ tương đồng là 47%, tỷ lệ xác định cao hơn và thấp hơn 1 khe

https://doi.org/10.32895/hcjm.m.2024.02.10

gian đốt sống lần lượt là 47% và 6% [9].

Trong nghiên cứu của Malik M, ở nhóm phụ nữ béo phì không có thai có BMI >30kg/m^2, tỷ lệ tương đồng lớn hơn trong nghiên cứu của chúng tôi (60,9% với 50%), mặc dù dân số béo phì của chúng tôi có BMI chỉ trên 25 kg/m^2 [10]. Sự khác biệt này là do tư thế xác định mốc (nằm nghiêng so với ngồi) và người xác định mốc là bác sĩ Gây mê hồi sức có kinh nghiệm hơn 10 năm trong lĩnh vực gây mê sản khoa. Trên sản phụ, Whitty R có kết quả tương đồng là 55%, cao hơn so với nghiên cứu của chúng tôi, có thể là do siêu âm ở giai đoạn hậu sản, khi đó sản phụ không còn bụng to như ở giai đoạn trước sinh nên tư thế khi sờ mốc giải phẫu có thể sẽ tối ưu hơn [11].

Mặc dù trên các đối tượng khác nhau và tư thế khi gây tê tuỷ sống khác nhau thu được các tỷ lệ tương đồng thay đổi (47% – 64%). Tuy nhiên, các nghiên cứu đều có đặc điểm chung là trong các trường hợp không tương đồng, phần lớn là xác định sai có xu hướng về phía đầu (31,58% – 47%), thậm chí, trong nghiên cứu của Malik M có 6,9% trường hợp phụ nữ béo phì bị xác định cao 3 khe gian đốt sống so với đường Tuffier, tức là khe gian đốt sống thắt lưng L1 – L2. Do đó, nếu xác định vị trí đi kim dựa trên giải phẫu, đặc biệt trên các đối tượng khó xác định khe gian đốt sống, có nguy cơ đi kim cao hơn khe gian đốt sống thực tế, điều đó dẫn đến có nguy cơ đâm kim trực tiếp vào chóp tuỷ gây tổn thương và để lại di chứng nặng nề.

Siêu âm không phải là tiêu chuẩn vàng trong xác định khe gian đốt sống, nhưng sự chính xác để xác định khe gian đốt sống dựa vào siêu âm thì chính xác hơn so với xác định bằng mốc giải phẫu. Khi so sánh với MRI, Broadbent CR ghi nhận chỉ có 29% trường hợp xác định đúng khe gian đốt sống bằng mốc giải phẫu [1]. Furness G cũng cho thấy tỷ lệ xác định chính xác khe gian đốt sống bằng mốc giải phẫu và siêu âm khi so với X-quang lần lượt là 30% và 71% [4]. Siêu âm là phương tiện đơn giản, nhanh chóng, không xâm lấn, và có thể thực hiện tại giường. Do đó, việc áp dụng siêu âm vào thực hành gây tê trục thần kinh trung ương là nên làm và hoàn toàn khả thi để áp dụng để nhằm tăng chất lượng và sự an toàn trong quá trình thực hành lâm sàng.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, khoảng cách da – màng cứng trên siêu âm tại khe gian đốt sống thắt lưng L4 – L5 có trung vị là 4,5 cm, khoảng tứ phân vị là 4,3 – 4,8 cm, nhỏ nhất là 3,5 cm, lớn nhất là 5,9 cm. Không có sự tương quan giữa tuổi, chiều cao với khoảng cách da màng cứng. Có sự tương quan giữa cân nặng và BMI với khoảng cách da màng cứng với hệ số tương quan lần lượt là rs = 0,56 và rs = 0,85. Hai nghiên cứu của Hoàng Quốc Thắng và Nguyễn Thị Vân Anh đều tìm ra rằng có mối tương quan thuận giữa khoảng cách da – màng cứng và cân nặng, BMI với hệ số tương quan trong khoảng 0,6–0,7; và không có mối tương quan giữa khoảng cách này với tuổi, chiều cao [6,7].

Nhiều nghiên cứu cho thấy có sự tương quan giữa khoảng cách da – màng cứng đo được trên siêu âm và chiều dài đi kim thực tế. Do đó, khoảng cách da – màng cứng đo được là đáng tin cậy để ước lượng chiều dài đi kim thực tế. Trên người bệnh thừa cân, béo phì, do khoảng cách da – màng cứng có thể lớn, từ khoảng cách đo được trên siêu âm, bác sĩ Gây mê hồi sức có thể lựa chọn kim có chiều dài phù hợp trong quá trình gây tê hoặc lựa chọn phương pháp vô cảm thích hợp.

5. KẾT LUẬN

Tỷ lệ tương đồng giữa xác định khe gian đốt sống bằng mốc giải phẫu và siêu âm trên người bệnh thừa cân, béo phì là 50%. Trong các trường hợp không tương đồng, hầu hết xác định sai cao hơn về phía đầu. Khoảng cách da màng cứng trên siêu âm là 4,5 (4,3 – 4,8) cm.

Nguồn tài trợ

Nghiên cứu này không nhận tài trợ.

Xung đột lợi ích

Không có xung đột lợi ích tiềm ẩn nào liên quan đến bài viết này được báo cáo.

Đóng góp của các tác giả

Ý tưởng nghiên cứu: Phan Tôn Ngọc Vũ và Nguyễn Hằng Nguyệt.

Đề cương và phương pháp nghiên cứu: Nguyễn Hằng Nguyệt.

Thu thập số liệu: Nguyễn Hằng Nguyệt.

Giám sát nghiên cứu: Phan Tôn Ngọc Vũ.

Nhập dữ liệu: Nguyễn Hằng Nguyệt.

Quản lý dữ liệu: Nguyễn Hằng Nguyệt.

Phân tích dữ liệu: Phan Tôn Ngọc Vũ và Nguyễn Hằng Nguyệt.

Viết bản thảo đầu tiên: Nguyễn Hằng Nguyệt.

Góp ý và sửa chữa bản thảo: Phan Tôn Ngọc Vũ.

Cung cấp dữ liệu và thông tin nghiên cứu

Tác giả liên hệ sẽ cung cấp dữ liệu nếu có yêu cầu từ Ban biên tập.

Chấp thuận của Hội đồng Đạo đức

Nghiên cứu được Hội đồng Đạo đức của Đại học Y dược Thành phố Hồ Chí Minh chấp thuận (3575/QĐ-ĐHYD ngày 19/10/2022).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Broadbent CR, Maxwell WB, Ferrie R, Wilson DJ, Gawne-Cain M, Russell R. Ability of anaesthetists to identify a marked lumbar interspace. Anaesthesia. 2000 Nov;55(11):1122-1126.

2. Reynolds F. Damage to the conus medullaris following spinal anaesthesia. Anaesthesia. 2001 Mar;56(3):238-247.

3. Reynolds F. Logic in the safe practice of spinal anaesthesia. Anaesthesia. 2000 Nov;55(11):1045-1046.

4. Furness G, Reilly MP, Kuchi S. An evaluation of ultrasound imaging for identification of lumbar intervertebral level. Anaesthesia. 2002 Mar;57(3):277-280.

5. Hosokawa Y, Okutomi T, Hyuga S, Kato R, Kuczkowski KM. The concordance rate of L3/4 intervertebral lumbar level estimated by palpation and ultrasonography in Japanese parturients. J Matern Fetal Neonatal Med. 2020 Jul;33(14):2354-2358.

6. Nguyễn Thị Vân Anh, Nguyễn Thị Thanh. Vai trò của siêu âm trục thần kinh trung ương trong gây tê tủy sống. Y học Thành phố Hồ Chí Minh. 2020;24:88-93.

7. Hoàng Quốc Thắng. Khảo Sát Giá Trị Của Siêu Âm Trong Xác Định vị Trí Gây Tê Tủy Sống. 2020. Luận án Tiến sĩ Y học, Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh.

8. Hoàng Thị Việt Trinh. Xác Định Khe Gian Đốt Sống Vùng Thắt Lưng Bằng Siêu Âm Trong Gây Tê Tủy Sống. 2021. Luận văn Bác sĩ Nội trú, Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh.

9. Bùi Văn Nam. Xác Định Khe Gian Đốt Sống Bằng Siêu Âm Trục Thần Kinh Trong Gây Tê Tủy Sống Cho Mổ Lấy Thai. 2021. Luận văn Bác sĩ Nội trú, Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh.

10. Malik M, Ismail S. Accuracy of Tuffier's Line Identification by Palpation Method: Cross-Sectional Comparative Study Among Obese, Pregnant and Control Groups. Turk J Anaesthesiol Reanim. 2020 Apr;48(2):108-114.

11. Whitty R, Moore M, Macarthur A (2008). Identification of the Lumbar Interspinous Spaces: Palpation Versus Ultrasound. Anesthesia & Analgesia. 2008;106(2):538-540.

https://doi.org/10.32895/hcjm.m.2024.02.10