

RỐI LOẠN CHUYỂN HÓA GLUCOSE Ở BỆNH NHI BÉO PHÌ

Đặng Thị Kim Giang và Nguyễn Ngọc Khánh✉

Bệnh viện Nhi Trung ương

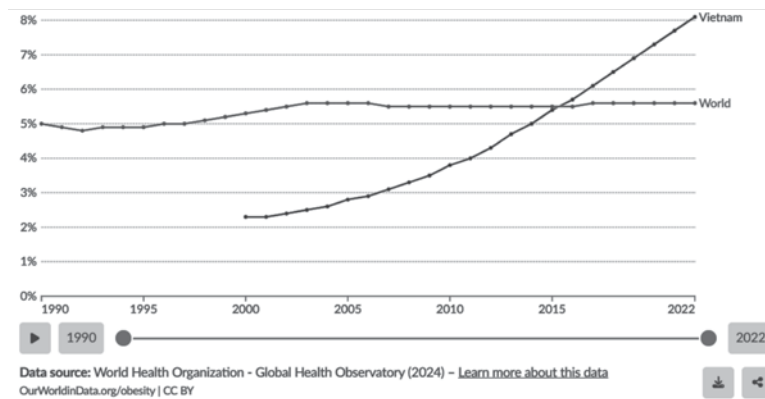
Béo phì là tình trạng bệnh lý đặc trưng bởi sự tích tụ mỡ bất thường hoặc quá mức trong mô mỡ và các tổ chức khác gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe; trong đó có tình trạng kháng insulin và rối loạn chuyển hóa glucose. Chúng tôi tiến hành nghiên cứu trên 437 trẻ từ 5 - 18 tuổi chẩn đoán béo phì tại Bệnh viện Nhi Trung ương từ tháng 6/2023 đến tháng 6/2024 bằng phương pháp mô tả cắt ngang, hồi cứu với mục tiêu: Mô tả tình trạng rối loạn chuyển hóa glucose ở bệnh nhi béo phì. Trong đối tượng nghiên cứu, nhóm trẻ 5 - 10 tuổi chiếm 70,02%, tỷ lệ nam: nữ là 1,8:1. Chỉ số khối cơ thể (BMI) theo Z-score của trẻ nam là $3,19 \pm 1,24$ cao hơn trẻ nữ là $2,78 \pm 0,66$ ($p = 0,00017$). Tỷ lệ trẻ có triệu chứng gai đen là 49,88%, tỷ lệ tăng insulin máu là 32,2%. Tỷ lệ tiền đái tháo đường là 31,08%, đái tháo đường là 1,2%.

Từ khóa: Béo phì, gai đen, kháng insulin, rối loạn chuyển hóa glucose, trẻ em.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Tổ chức Y tế Thế giới, béo phì là tình trạng bệnh lý đặc trưng bởi sự tích tụ mỡ bất thường hoặc quá mức trong mô mỡ và các tổ chức khác gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe.¹ Béo phì đang nhanh chóng nổi lên như một trong những thách thức toàn cầu lớn nhất của thế kỷ 21, đặc biệt là ở trẻ em.^{2,3} Từ năm 1990 đến năm 2018, tỷ lệ béo phì chuẩn hóa theo

độ tuổi trên toàn thế giới ở trẻ dưới 5 tuổi đã tăng từ 4,8% lên 5,9%; tuy nhiên, tính riêng ở các nước Đông Nam Á thì tỷ lệ này lại tăng từ 1,9% lên tới 7,7%.⁴ Còn với nhóm tuổi 5 - 19 tại khu vực Đông Nam Á thì tỷ lệ béo phì tăng từ 0,1% năm 1975 lên 5,9% năm 2016 ở trẻ nữ và từ 0,2% lên tới 12,1% ở trẻ nam.⁵



Biểu đồ 1. Mô hình tỷ lệ trẻ em thừa cân, béo phì trên thế giới và Việt Nam giai đoạn 1990 - 2022

(Nguồn: <https://ourworldindata.org/obesity>)

Tác giả liên hệ: Nguyễn Ngọc Khánh

Bệnh viện Nhi Trung ương

Email: khanhnn@nhp.org.vn

Ngày nhận: 29/09/2024

Ngày được chấp nhận: 09/10/2024

Tỷ lệ béo phì ở trẻ em ngày càng gia tăng dẫn đến sự xuất hiện của nhiều bệnh lý đi kèm liên quan đến béo phì, gây áp lực lớn cho hệ thống chăm sóc sức khỏe. Trẻ em béo phì mức độ vừa hoặc nặng có thể dẫn đến các biến

chứng chuyển hóa như kháng insulin, không dung nạp glucose, đái tháo đường tuýp 2 và bệnh gan nhiễm mỡ không do rượu. Đặc biệt, kháng insulin là cơ chế quan trọng nhất gây ra các bất thường về chuyển hóa ở bệnh béo phì, thường dẫn đến các biến chứng chuyển hóa khác và bệnh tim mạch.⁶

Tại Bệnh viện Nhi Trung ương, hằng ngày chúng tôi thăm khám cho rất nhiều trẻ em thừa cân béo phì có thể kèm theo hoặc không kèm theo các bệnh lý khác, và số trẻ đến khám vì riêng lý do thể trạng béo đang không ngừng tăng lên. Vì vậy, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này với mục tiêu: Mô tả tình trạng rối loạn chuyển hóa glucose ở trẻ em béo phì, nhằm giúp các nhà lâm sàng nhi khoa hiểu rõ hơn về biến chứng liên quan đến glucose máu và chẩn đoán sớm hơn các rối loạn chuyển hóa glucose ở trẻ béo phì. Từ đó, giúp tư vấn cho gia đình trẻ và điều trị sớm, có hiệu quả hơn, tránh các biến chứng cấp tính và mạn tính của đái tháo đường gây ra.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Đối tượng

437 trẻ được chẩn đoán béo phì tại Bệnh viện Nhi Trung ương từ tháng 6/2023 đến tháng 6/2024.

Tiêu chuẩn lựa chọn:

Trẻ từ 5 - 18 tuổi có chỉ số BMI theo tuổi > +2SD (theo Tổ chức Y tế Thế giới năm 2007).

Tiêu chuẩn loại trừ:

Những trẻ đang mắc bệnh cấp tính hoặc bệnh mạn tính như lao, HIV/AIDS, ung thư, bệnh thận... hoặc các bệnh mà béo phì là một triệu chứng của bệnh.

2. Phương pháp

Thiết kế nghiên cứu

Mô tả cắt ngang, hồi cứu.

Thời gian nghiên cứu

Từ tháng 6/2023 đến tháng 6/2024.

Địa điểm nghiên cứu

Trung tâm Nội tiết, Chuyển hóa, Di truyền và Liệu pháp phân tử, Bệnh viện Nhi Trung ương.

Cỡ mẫu:

Áp dụng công thức tính cỡ mẫu ước tính một tỷ lệ cho nghiên cứu:

$$n = Z^2_{(1-\alpha/2)} \times \frac{p \times (1 - p)}{d^2}$$

Trong đó:

n là cỡ mẫu cần nghiên cứu.

p: chúng tôi tham khảo nghiên cứu của Nguyễn Thùy Linh và các cộng sự ghi nhận tỉ lệ trẻ béo phì là 20,84% ước tính $p = 0,84$.⁷

d = 0,073 là khoảng sai lệch mong muốn giữa mẫu và quần thể.

$\alpha = 0,05$ là mức ý nghĩa thống kê.

Chúng tôi tính toán được:

Cỡ mẫu cần cho nghiên cứu này phải lớn hơn 130.

Trên thực tế, nghiên cứu lấy được 437 bệnh nhi từ 5 - 18 tuổi được chẩn đoán béo phì.

Thu thập các chỉ số lâm sàng: tuổi, giới, chỉ số nhân trắc học (chiều cao, cân nặng, BMI), dấu hiệu gai đen.

Thu thập các chỉ số xét nghiệm: glucose máu lúc đói, insulin, HbA1c.

- Xét nghiệm glucose máu lúc đói được đo bằng phương pháp đo quang sử dụng enzyme hexokinase, trên máy Au5800.

- Xét nghiệm insulin máu được đo bằng phương pháp miễn dịch điện hóa phát quang, trên máy Cobas pro. Khoảng tham chiếu của xét nghiệm là từ 3 - 25mUL.

- Xét nghiệm HbA1c gồm hai chỉ số: Total Hemoglobin đo bằng phương pháp so màu và A1c đo bằng phương pháp miễn dịch đo độ đục, trên máy Au5800.

*Tiêu chuẩn chẩn đoán tiền đái tháo đường:*⁸

- Glucose máu lúc đói qua đêm từ 5,6 - 6,9 mmol/L, hoặc

- Glucose máu 2 giờ sau nghiệm pháp dung nạp glucose từ 7,8 - 11 mmol/L, hoặc

- HbA1c từ 5,7 - 6,4%

*Tiêu chuẩn chẩn đoán đái tháo đường:*⁸

- Glucose máu lúc đói qua đêm ≥ 7 mmol/L*, hoặc

- Glucose máu 2 giờ sau nghiệm pháp dung nạp glucose $\geq 11,1$ mmol/L*, hoặc

- HbA1c $\geq 6,5\%*$, hoặc

- Bệnh nhân có triệu chứng điển hình của tăng glucose máu hoặc cơn tăng glucose máu và nồng độ glucose máu ngẫu nhiên $\geq 11,1$ mmol/L.

Xác nhận chẩn đoán đái tháo đường yêu cầu hai kết quả xét nghiệm sàng lọc bất thường, từ cùng một mẫu hoặc hai mẫu xét nghiệm riêng biệt. Nếu hai xét nghiệm khác nhau đều cao hơn ngưỡng chẩn đoán khi phân tích từ cùng một mẫu hoặc hai mẫu khác nhau thì cũng xác

nhận chẩn đoán.

Tính Z-score BMI theo tuổi bằng chương trình WHO Anthro Plus. Phân tích số liệu bằng phần mềm Epidata 3.1. Tính tần suất, giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, tính tỷ suất chênh OR (odds ratio) > 1 chứng tỏ các yếu tố nguy cơ liên quan tới bệnh. Các biến định lượng được so sánh bằng kiểm định Student T test. Các biến định tính được so sánh bằng kiểm định χ^2 test hoặc Fisher Exact test, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

3. Đạo đức nghiên cứu

- Các xét nghiệm trẻ được làm là cần thiết để chẩn đoán bệnh, điều trị và theo dõi.

- Các thủ thuật thu nhận bệnh phẩm được tiến hành theo quy trình để đảm bảo an toàn cho trẻ.

- Nghiên cứu chỉ quan sát mô tả, không can thiệp vào quá trình điều trị.

- Các thông tin của trẻ được bảo mật.

III. KẾT QUẢ

Bảng 1. Đặc điểm tuổi, giới của đối tượng nghiên cứu

Đặc điểm		n	%
Tuổi	5 - 10 tuổi	306	70,02
	10 - 18 tuổi	131	29,98
Tổng		437	100
Giới tính	Nam	281	64,30
	Nữ	156	35,70
Tổng		437	100

- Tỷ lệ trẻ có độ tuổi 5 - 10 chiếm tỷ lệ cao nhất.

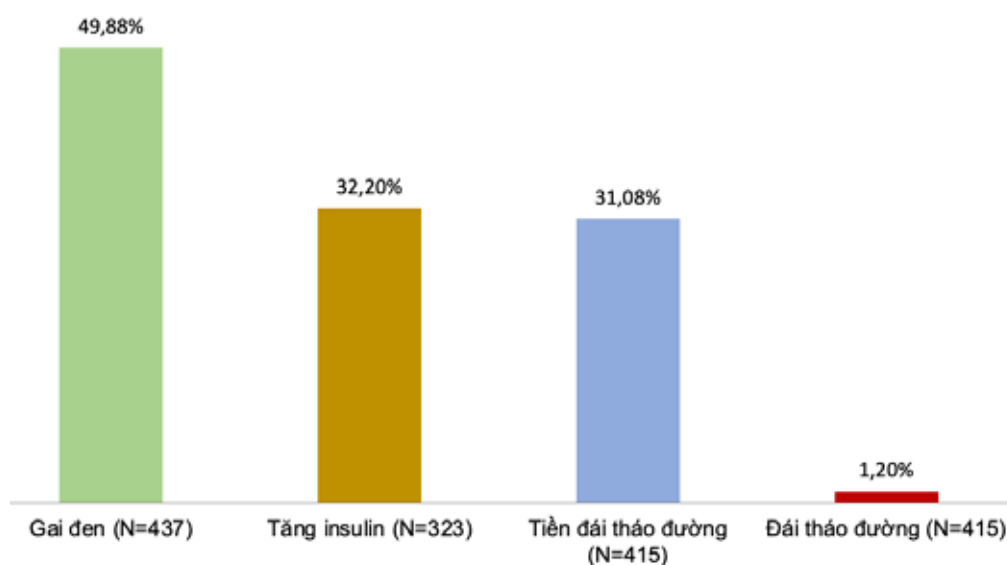
- Tỷ lệ trẻ nam béo phì nhiều hơn trẻ nữ gấp 1,8 lần.

Bảng 2. Z-score trung bình của các chỉ số nhân trắc học theo giới tính

Chỉ số Z-score	Chung (TB ± SD)	Giới		p
		Nam (n = 281)	Nữ (n = 156)	
BMI theo tuổi	3,00 ± 1,02	3,19 ± 1,24	2,78 ± 0,66	0,00017
Chiều cao theo tuổi	0,58 ± 1,14	0,59 ± 1,25	0,57 ± 1,00	0,898

- Chỉ số BMI theo tuổi trung bình ở trẻ nữ thấp hơn trẻ nam ($p < 0,05$).

- Chỉ số chiều cao trung bình ở trẻ nữ và trẻ nam không có sự khác biệt.

**Biểu đồ 2. Tình trạng rối loạn chuyển hóa glucose ở trẻ béo phì**

- Triệu chứng gai đen gặp ở gần một nửa số trẻ béo phì. Tỷ lệ chẩn đoán đái tháo đường thực sự nhỏ hơn nhiều tình trạng tăng insulin máu và tiền đái tháo đường.

Bảng 3. Mối liên quan giữa insulin với gai đen và glucose máu

	Insulin		OR	p
	Tăng insulin (n, %)	Không tăng insulin (n, %)		
Gai đen	70 (67,3%)	118 (53,9%)	2,51	0,022
Không gai đen	34 (32,7%)	101 (46,1%)		
Tăng glucose	16 (15,5%)	11 (6,77%)	4,32	0,003
Không tăng glucose	87 (84,5%)	196 (94,7%)		

Tăng insulin máu là khi insulin > 25 mIU/L

- Giữa insulin với gai đen và tình trạng glucose máu có liên quan với nhau với $p < 0,05$.

IV. BÀN LUẬN

Kết quả của chúng tôi cho thấy trẻ được chẩn đoán béo phì có độ tuổi từ 5 - 10 tuổi chiếm tỷ lệ cao nhất (70,02%) (bảng 1). Kết quả này tương tự với các tác giả trong nước như nghiên cứu của Bùi Thị Kiều An và cộng sự (2016) mô tả cắt ngang trên 1545 học sinh từ 6 - 17 tuổi báo cáo tỷ lệ thừa cân béo phì cao nhất ở học sinh tiểu học (gần 58% số học sinh).⁹ Học sinh tiểu học là giai đoạn được chăm chút, hỗ trợ rất nhiều từ gia đình, nhà trường về vấn đề ăn uống và ở lứa tuổi này các trẻ cũng chưa có khái niệm về tình trạng gầy – béo; trong khi đó nhóm trẻ từ trung học cơ sở trở lên đã có nhận thức cơ bản về sức khỏe, hình thể, có khả năng tự tìm hiểu về béo phì. Điều này có thể giải thích tại sao tỷ lệ béo phì thấp hơn ở độ tuổi học sinh trung học và phổ thông. Ngoài ra, nghiên cứu của chúng tôi thực hiện tại bệnh viện nhi nên tỷ lệ trẻ béo phì có độ tuổi 5 - 10 cao hơn có thể còn do nhóm học sinh trung học phổ thông có xu hướng ít đến khám tại viện nhi mà thay vào đó là một bệnh viện đa khoa.

Kết quả của chúng tôi cho thấy tỷ lệ trẻ nam béo phì là 64,3%, cao hơn trẻ nữ (35,7%) (bảng 1). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Phạm Thị Kim Hồng và cộng sự (2018) trên 731 học sinh tiểu học thành phố Bến Tre báo cáo tỷ lệ học sinh nam thừa cân béo phì cao hơn 1,51 lần học sinh nữ.¹⁰ Kết quả từ bảng 2 cho thấy chỉ số BMI theo tuổi trung bình của trẻ nam béo phì ($3,19 \pm 1,24$) cao hơn hẳn so với trẻ nữ ($2,78 \pm 0,66$), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$). Điều này chỉ ra rằng không chỉ tỷ lệ béo phì ở trẻ nam cao hơn trẻ nữ mà mức độ béo phì ở trẻ nam cũng nặng hơn trẻ nữ. Điều này có thể được lý giải một phần do nam giới ít quan tâm đến cân nặng và ít sử dụng các biện pháp để kiểm soát việc tăng cân hơn so với nữ giới. Ngoài ra, sự khác biệt trên có thể được giải thích do sức ăn của trẻ nam lớn hơn so với trẻ nữ.

Triệu chứng gai đen gặp ở 49,88% số trẻ chẩn đoán béo phì (hình 2). Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Kamil Zati Iwani và cộng sự (2017) tại Malaysia khi nghiên cứu trên 271 trẻ thừa cân béo phì có 53,1% trường hợp có gai đen.¹¹ Tác giả Young Kwon Koh và cộng sự (2016) tại Hàn Quốc báo cáo tỷ lệ xuất hiện triệu chứng gai đen lên tới 75,7% và tỷ lệ trẻ nam có dấu hiệu gai đen cũng nhiều hơn.⁶

Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận có 32,2% trường hợp tăng insulin máu với giá trị insulin trung bình là $24,03 \pm 18,33$ mU/L. Tình trạng kháng insulin tăng lên khi lượng mỡ trong cơ thể tăng lên và có thể xuất hiện từ vài tháng đến nhiều năm trước khi bắt đầu mắc bệnh đái tháo đường tuýp 2. Độ nhạy insulin thường giảm ở tuổi dậy thì, dẫn đến tình trạng kháng insulin sinh lý. Tuy nhiên, khi béo phì tình trạng kháng insulin xuất hiện sớm hơn thì có thể trầm trọng hơn ở tuổi trưởng thành. Vì vậy, khi phát hiện tình trạng kháng insulin ở trẻ béo phì, điều quan trọng là phải bắt đầu điều trị thích hợp.⁶ Tuy nhiên, nghiên cứu của chúng tôi chưa đánh giá được mức độ nhạy cảm/kháng insulin ở trẻ béo phì mà mới chỉ dừng lại ở tỷ lệ tăng insulin máu lúc đói. Điều này là do sự hạn chế về phương pháp xét nghiệm không thể lấy máu quá nhiều lần ở trẻ nhỏ để đánh giá chính xác tình trạng kháng insulin. Phương pháp đánh giá cân bằng nội môi – kháng insulin (HOMA – IR) thông qua chỉ số glucose máu lúc đói và insulin có thể được xem xét sử dụng trong các nghiên cứu để đánh giá tình trạng kháng insulin thông qua giảm ức chế của insulin đối với quá trình sản xuất glucose ở gan.¹⁶

Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận có 31,08% trường hợp phù hợp tiêu chuẩn tiền đái tháo đường, và 5/415 trẻ mắc đái tháo đường (1,2%) (hình 1). Kết quả của chúng tôi ghi nhận tỷ lệ trẻ tiền đái tháo đường cao hơn so

với nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thị Hoa và cộng sự (1998 - 2008) với 12,2% trẻ thừa cân béo phì có mức glucose máu cao, nhưng tỷ lệ trẻ đái tháo đường lại thấp hơn nghiên cứu của tác giả Young Kwon Koh tại Hàn Quốc (2016) thực hiện trên 74 trẻ béo phì dưới 19 tuổi: 4,1% trẻ mới được chẩn đoán mắc đái tháo đường túyp 2, tất cả đều có dấu hiệu gai đen.^{6,17} Sự khác biệt về kết quả giữa các nghiên cứu có thể bởi thời điểm thực hiện nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thị Hoa trước nghiên cứu của chúng tôi rất nhiều năm. Mặc dù, cùng là trẻ thừa cân béo phì nhưng có thể mức độ nặng của tình trạng này ở Việt Nam ngày càng tăng dần dẫn đến những rối loạn chuyển hóa cũng nhiều hơn, trong đó có tình trạng tăng glucose máu. Ngoài ra, cỡ mẫu khác biệt và nhóm nhỏ được lựa chọn vào nghiên cứu cũng có thể dẫn đến sự khác biệt trong kết quả của các nghiên cứu. Nhưng nhìn chung các tác giả đều thống nhất rằng béo phì dẫn đến những hậu quả nghiêm trọng về rối loạn chuyển hóa glucose bao gồm tình trạng kháng insulin, tăng glucose máu và đái tháo đường túyp 2.

V. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Ở trẻ em béo phì, tỷ lệ gai đen, kháng insulin, tiền đái tháo đường và đái tháo đường lần lượt là: 49,8%, 32,20%, 31,08% và 1,20%.

Gia đình, nhà trường và nhân viên y tế cần thường xuyên theo dõi phát triển thể chất của trẻ (chiều cao, cân nặng, BMI) và đặc biệt chú ý phát hiện dấu hiệu gai đen để có thể chẩn đoán sớm những rối loạn chuyển hóa glucose nhằm có can thiệp sớm hơn cho trẻ, tránh để lại hậu quả nặng nề.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. 1 March 2024

2. Finucane MM, Stevens GA, Cowan MJ, et al. National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants. *Lancet*. 2011;377(9765):557-567. doi:10.1016/S0140-6736(10)62037-5.

3. Di Cesare M, Sorić M, Bovet P, et al. The epidemiological burden of obesity in childhood: a worldwide epidemic requiring urgent action. *BMC Med*. 2019; 17(1):212. Published 2019 Nov 25. doi:10.1186/s12916-019-1449-8.

4. World Health Organization (WHO). Global database on child health and malnutrition. UNICEF-WHO-The World Bank: Joint child malnutrition estimates - Levels and trends. Geneva: WHO; 2019. <http://www.who.int/>

5. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017; 390(10113): 2627-2642. doi:10.1016/S0140-6736(17)32129-3.

6. Koh YK, Lee JH, Kim EY, et al. Acanthosis Nigricans as a Clinical Predictor of Insulin Resistance in Obese Children. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*. 2016; 19(4):251-258. doi:10.5223/pghn.2016.19.4.251.

7. Linh NT, Phương LT và Phương DT Thực trạng thừa cân béo phì và bữa ăn học đường của học sinh một trường tiểu học tại Hà Nội năm 2017 và 2018. *Tạp chí Dinh dưỡng và Thực phẩm*. 2018. 14(2): p. 35-42.

8. Nuha AE, Grazia A, Vanita RA, et al, American Diabetes Association; 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: *Standards of Care in Diabetes-2023*. *Diabetes Care* 1 January 2023; 46 (Supplement_1): S19–S40. <https://>

doi.org/10.2337/dc23-S002.

9. Anh BTK, Trung LT và Tuân LV. Mối liên quan giữa tiêu thụ thức uống có đường và thừa cân ở học sinh Thành phố Hồ Chí Minh. *Y học TP. Hồ Chí Minh*. 2022; 26(2): 354-362.

10. Hồng PTK và Tâm PT. Nghiên cứu tình hình thừa cân, béo phì và các yếu tố liên quan ở học sinh tại các trường tiểu học thành phố Bến Tre, tỉnh Bến Tre năm 2018. *Tạp chí Y dược học Cần Thơ*. 2019; 19: 1-9.

11. Iwani NA, Jalaludin MY, Zin RM, et al. Triglyceride to HDL-C Ratio is Associated with Insulin Resistance in Overweight and Obese Children. *Sci Rep*. 2017; 7:40055. Published 2017 Jan 6. doi:10.1038/srep40055.

12. Yamazaki H, Ito S, Yoshida H. Acanthosis nigricans is a reliable cutaneous marker of insulin resistance in obese Japanese children. *Pediatr Int*. 2003; 45(6): 701-705. doi:10.1111/j.1442-200x.2003.01812.x.

13. Guran T, Turan S, Akcay T, et al.

Significance of acanthosis nigricans in childhood obesity. *J Paediatr Child Health*. 2008; 44(6): 338-341. doi:10.1111/j.1440-1754.2007.01272.x.

14. Ng HY, Young JH, Huen KF, et al. Acanthosis nigricans in obese Chinese children. *Hong Kong Med J*. 2014; 20(4): 290-296. doi:10.12809/hkmj134071.

15. Abraham C & Rozmus CL. Is acanthosis nigricans a reliable indicator for risk of type 2 diabetes in obese children and adolescents? A systematic review. *J Sch Nurs*. 2012; 28(3): 195-205. doi:10.1177/1059840511430952.

16. Gutch M, Kumar S, Razi SM, et al. Assessment of insulin sensitivity/resistance. *Indian J Endocrinol Metab*. 2015; 19(1): 160-164. doi:10.4103/2230-8210.146874.

17. Hoa NT. Đặc điểm bệnh nhân béo phì và hiệu quả điều trị béo phì tại khoa Dinh dưỡng bệnh viện Nhi Đồng I (1998-2008). *Tạp chí Dinh dưỡng và Thực phẩm*. 2010, 6(3+4): p. 127-129.

Summary

GLUCOSE METABOLISM DISORDERS IN OBESE CHILDREN

Obesity is a pathological condition characterized by abnormal or excessive fat deposits that can impair health including insulin resistance and glucose metabolism disorders. We studied on 437 children with age of 5-18 years diagnosed obesity at the Vietnam National Children's Hospital from June 2023 to June 2024 by cross-sectional description, retrospective, with objective: "Describe glucose metabolism disorder in obese children". In our cohort, the male: female ratio was 64.3:35.7 (1.8:1); the group of children with age of 5 - 10 years accounting for 70.02%. The body mass index (BMI) according to Z-score of boys was 3.19 ± 1.24 , higher than that of girls at 2.78 ± 0.66 ($p = 0.00017$). The rate of children with acanthosis nigricans was 49.88%, the rate of hyperinsulinemia was 32.2%. The rate of prediabetes 31.08%, type 2 diabetes mellitus was 1.2%.

Keywords: Obesity, acanthosis nigricans, insulin resistance, glucose metabolism disorders, children.