

Độ nhạy và độ đặc hiệu của một số test tâm sinh lý trong phát hiện sớm nguy cơ nhiễm độc chì của trẻ

Sensitivity and specificity of some psycho-physiological tests for early detection children's lead infiltration

Nguyễn Thu Hà*, Nguyễn Đức Sơn*,
Trần Thanh Hương**

*Viện Sức khỏe nghề nghiệp và Môi trường,
**Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

Tóm tắt

Mục tiêu: Tìm hiểu độ nhạy và độ đặc hiệu của một số test tâm sinh lý ở các trẻ có chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$ và chì máu $< 5\mu\text{g/dL}$ trong độ tuổi từ 3 - 14 tuổi. **Đối tượng và phương pháp:** 1154 trẻ (từ 3 - 14 tuổi) được lấy máu xét nghiệm nồng độ chì máu bằng phương pháp khối phổ plasma cảm ứng (ICP-MS) và thực hiện một số test tâm sinh lý: Về trí tuệ (Raven test, LPS3), phản xạ (thời gian phản xạ thính - thị vận động đơn giản), trí nhớ (hình, số, lời), hành vi (bảng liệt kê hành vi phát triển của trẻ em (DBC-P), thang đo tăng động giảm chú ý Vanderbilt), thể lực (BMI, Pignet) (tùy theo độ tuổi); tính toán độ nhạy và độ đặc hiệu của các test. **Kết quả:** Các test có độ nhạy $\geq 57,0\%$ ở các trẻ có chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$ là: DBC-P, Vanderbilt, thời gian phản xạ thị - vận động, Thời gian phản xạ thính - vận động. Các test có độ đặc hiệu $\geq 67,6\%$ ở các trẻ có chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$ là: Chỉ số BMI, chỉ số Pignet, test LPS3, test Raven, test trí nhớ lời, test trí nhớ hình tam giác, test trí nhớ hình con vật, test trí nhớ số. **Kết luận:** Một số test tâm sinh lý có thể có giá trị trong chẩn đoán sớm nguy cơ nhiễm độc chì ở trẻ, cần có các nghiên cứu chuyên sâu thêm.

Từ khóa: Chì máu, test tâm sinh lý, trẻ em, phát hiện sớm nhiễm độc chì.

Summary

Objective: To find out the sensitivity and specificity of some psycho-physiological tests in children (age 3-14) with blood lead $\geq 5\mu\text{g/dL}$ and blood lead $< 5\mu\text{g/dL}$. **Subject and method:** 1154 children (from 3 - 14 years old) were taken blood to test blood lead levels by ICP-MS method and to evaluate the intellectual capacity (Raven test, LPS3), reaction time test (simple visual - motor reaction time, simple audio - motor reaction time), memory test (pictures, numbers, words), behaviour test (DBC-P, Vanderbilt), physical index (BMI, Pignet) (depending on age); calculate the sensitivity and specificity of these test. **Result:** Tests with sensitivity $\geq 57.0\%$ in children with blood lead $\geq 5\mu\text{g/dL}$ were: DBC-P test, Vanderbilt scale, simple visual - motor reaction time, simple audio - motor reaction time. Tests with specificity $\geq 67.6\%$ in children with blood lead $\geq 5\mu\text{g/dL}$ were: BMI, Pignet, LPS3 test, Raven test, speech memory test, triangular memory test, animal memory test, number memory test. **Conclusion:** Some psycho-physiological tests may be of value in the early diagnosis of lead poisoning risk in children, requiring further in-depth research.

Ngày nhận bài: 26/1/2021, ngày chấp nhận đăng: 15/2/2021

Người phản hồi: Nguyễn Thu Hà, Email: thuahld@gmail.com - Viện Sức khỏe nghề nghiệp và Môi trường

Keywords: Blood lead, psycho-physiological test, children, early diagnosis of lead poisoning risk.

1. Đặt vấn đề

Giá trị của một phương pháp chẩn đoán luôn luôn liên quan tới phương pháp đối chiếu. Chất lượng của phương pháp chẩn đoán không hoàn toàn cố định mà có sự thay đổi, tùy thuộc vào sự phối hợp của các test khác nhau.

Phương pháp lý tưởng thì phải có độ nhạy, độ đặc hiệu và các giá trị tiên đoán cao gần 100%; nhưng đó chỉ là một sự chấp nhận về nguyên tắc, còn trên thực tế thì khó được như vậy.

Trong sức khỏe cộng đồng, cần phải hài lòng chấp nhận những phương pháp chẩn đoán được thực hiện bằng các phương tiện đang có. Các phương pháp này có thể là kém hiệu quả hơn so với các test đối chiếu (ví dụ như xét nghiệm máu, xét nghiệm gen...)

Hội đồng về sức khỏe môi trường (2016) [4] ở Mỹ đã chỉ ra nồng độ chì trong máu đã giảm đáng kể ở trẻ em Mỹ trong 4 thập kỷ qua, nhưng quá nhiều trẻ em vẫn còn sống trong môi trường có nguy cơ tiếp xúc với chì (như nhà ở với sơn có chì) có liên quan đến sự thiếu hụt về nhận thức và các vấn đề về hành vi. Không có ngưỡng được xác định hoặc mức độ an toàn của chì trong máu. Nhiều bằng chứng tiếp tục chỉ ra rằng nồng độ chì trong máu thường gặp, ngay cả khi dưới 5µg/dL (50ppb) cũng làm giảm khả năng nhận thức [1]. Vì vậy, việc phát hiện các biểu hiện nhiễm độc chì mạn tính và sớm ở trẻ em là rất quan trọng. Nghiên cứu được tiến hành nhằm mục tiêu: *Xác định độ nhạy và độ đặc hiệu của một số test tâm sinh lý ở các trẻ có chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$ và chì máu $< 5\mu\text{g/dL}$.*

2. Đối tượng và phương pháp

2.1. Đối tượng

Gồm 1154 trẻ em từ 3 đến 14 tuổi.

3. Kết quả

2.2. Phương pháp

Địa điểm nghiên cứu: Tại các tỉnh Bắc Kạn, Thái Nguyên, Hải Phòng, Thái Nguyên, Bắc Ninh, Hưng Yên.

Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 12/2015 đến tháng 11/2018.

Các chỉ số nghiên cứu

Chỉ số nghiên cứu về tâm sinh lý:

Về trí tuệ: Đánh giá chỉ số IQ (sử dụng Raven test, LPS3).

Về phản xạ: Đánh giá thời gian phản xạ thị - vận động và thời gian phản xạ thính - vận động đơn giản (sử dụng phần mềm đo thời gian phản xạ thính - thị vận động đơn giản).

Về trí nhớ: Đánh giá khả năng trí nhớ ngắn hạn (sử dụng bảng trí nhớ hình, trí nhớ số, trí nhớ lời).

Về hành vi: Đánh giá rối loạn cảm xúc, hành vi của trẻ (sử dụng bảng liệt kê hành vi phát triển của trẻ em (Development Behaviour Checklist - Parent) (DBC-P).

Về tăng động, giảm chú ý: Đánh giá nguy cơ tăng động, giảm chú ý (sử dụng thang đo tăng động giảm chú ý Vanderbilt) thang đo tăng động giảm chú ý Vanderbilt.

Về thể lực: Đánh giá sự phát triển thể lực (dùng chỉ số BMI, chỉ số Pignet).

Xét nghiệm nồng độ chì máu ở trẻ: Bằng phương pháp khối phổ phương pháp plasma cảm ứng (ICP-MS).

Phương pháp thu thập số liệu: Theo kỹ thuật thường quy.

Phương pháp xử lý số liệu: Sử dụng các thông số theo thuật toán thống kê xác suất dùng cho y - sinh học để phân tích, đánh giá kết quả; tính toán độ nhạy và độ đặc hiệu của các test.

2.3. Đạo đức trong nghiên cứu

Nghiên cứu tuân thủ các quy định về đạo đức trong nghiên cứu.

Bảng 1. Bảng liệt kê hành vi phát triển trẻ em và chì máu ở trẻ

TT	DBC-P	Chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$	Chì máu $< 5\mu\text{g/dL}$	Tổng
1	Có ≥ 5 biểu hiện	539	237	776
2	Có < 5 biểu hiện	216	162	378
	Tổng	755	399	1154

Nhận xét: Độ nhạy: 71,4%, độ đặc hiệu: 40,6%, giá trị tiên đoán dương: 69,5%, giá trị tiên đoán âm: 42,9%, độ chính xác: 60,7%.

Bảng 2. Thang đo tăng động giảm chú ý Vanderbilt và chì máu ở trẻ

TT	Vanderbilt	Chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$	Chì máu $< 5\mu\text{g/dL}$	Tổng
1	Có ≥ 4 biểu hiện	459	196	655
2	Có < 4 biểu hiện	296	203	499
	Tổng	755	399	1154

Nhận xét: Độ nhạy: 60,8%, độ đặc hiệu: 50,9%, giá trị tiên đoán dương: 70,1%, giá trị tiên đoán âm: 40,7%, độ chính xác: 57,4%.

Bảng 3. Test Raven và chì máu ở trẻ

TT	Raven	Chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$	Chì máu $< 5\mu\text{g/dL}$	Tổng
1	IQ dưới trung bình	105	28	133
2	Khác	429	233	662
	Tổng	534	261	795

Nhận xét: Độ nhạy: 19,1%, độ đặc hiệu: 89,3%, giá trị tiên đoán dương: 78,9%, giá trị tiên đoán âm: 35,2%, độ chính xác: 42,5%.

Bảng 4. Test trí nhớ hình con vật và chì máu ở trẻ

TT	Nhớ hình con vật	Chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$	Chì máu $< 5\mu\text{g/dL}$	Tổng
1	Điểm nhớ dưới trung bình (≤ 3)	50	24	74
2	Khác	151	62	213
	Tổng	201	86	287

Nhận xét: Độ nhạy: 24,9%, độ đặc hiệu: 72,1%, giá trị tiên đoán dương: 67,6%, giá trị tiên đoán âm: 29,1%, độ chính xác: 39,0%.

Bảng 5. Test trí nhớ hình tam giác và chì máu ở trẻ

TT	Nhớ hình tam giác	Chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$	Chì máu $< 5\mu\text{g/dL}$	Tổng
1	Điểm nhớ dưới trung bình (≤ 2)	30	2	32
2	Khác	66	11	77
	Tổng	96	13	109

Nhận xét: Độ nhạy: 31,2%, độ đặc hiệu: 84,6%, giá trị tiên đoán dương: 93,8%, giá trị tiên đoán âm: 14,3%, độ chính xác: 39,4%.

Bảng 6. Test trí nhớ số và chì máu ở trẻ

TT	Nhớ số	Chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$	Chì máu $< 5\mu\text{g/dL}$	Tổng
1	Điểm nhớ dưới trung bình (≤ 3)	107	57	164
2	Khác	189	119	308
	Tổng	296	176	472

Nhận xét: Độ nhạy: 31,6%, độ đặc hiệu: 67,6%, giá trị tiên đoán dương: 65,2%, giá trị tiên đoán âm: 38,6%, độ chính xác: 47,9%.

Bảng 7. Test trí nhớ lời và chì máu ở trẻ

TT	Nhớ lời	Chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$	Chì máu $< 5\mu\text{g/dL}$	Tổng
1	Điểm nhớ dưới trung bình (≤ 11)	13	2	15
2	Khác	95	14	109
	Tổng	108	16	124

Nhận xét: Độ nhạy: 12,0%, độ đặc hiệu: 87,5%, giá trị tiên đoán dương: 86,7%, giá trị tiên đoán âm: 12,8%, độ chính xác: 21,8%.

Bảng 8. Test LPS3 và chì máu ở trẻ

TT	LPS3	Chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$	Chì máu $< 5\mu\text{g/dL}$	Tổng
1	Tỷ lệ điểm soát đúng (%) (≤ 35)	49	9	58
2	Khác	256	95	351
	Tổng	305	104	409

Nhận xét: Độ nhạy: 16,1%, độ đặc hiệu: 91,3%, giá trị tiên đoán dương: 84,5%, giá trị tiên đoán âm: 27,1%, độ chính xác: 35,2%.

Bảng 9. Thời gian phản xạ thị - vận động và chì máu ở trẻ

TT	Thời gian phản xạ thị vận động	Chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$	Chì máu $< 5\mu\text{g/dL}$	Tổng
1	Mức $\geq 240\text{ms}$	335	140	475
2	Khác	219	111	330
	Tổng	554	251	805

Nhận xét: Độ nhạy: 60,5%, độ đặc hiệu: 44,2%, giá trị tiên đoán dương: 70,5%, giá trị tiên đoán âm: 33,6%, độ chính xác: 55,4%.

Bảng 10. Thời gian phản xạ thính - vận động và chì máu ở trẻ

TT	Thời gian phản xạ thị vận động	Chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$	Chì máu $< 5\mu\text{g/dL}$	Tổng
1	Mức $\geq 216\text{ms}$	316	120	436
2	Khác	238	131	369
	Tổng	554	251	805

Nhận xét: Độ nhạy: 57,0%, độ đặc hiệu: 52,2%, giá trị tiên đoán dương: 72,5%, giá trị tiên đoán âm: 35,5%, độ chính xác: 55,5%.

Bảng 11. BMI và chì máu ở trẻ

TT	Đánh giá thể lực	Chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$	Chì máu $< 5\mu\text{g/dL}$	Tổng
----	------------------	--------------------------------	-----------------------------	------

TT	Đánh giá thể lực	Chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$	Chì máu $< 5\mu\text{g/dL}$	Tổng
1	Suy dinh dưỡng	88	27	115
2	Không	644	351	995
	Tổng	732	378	1110

Nhận xét: Độ nhạy: 12,0%, độ đặc hiệu: 92,9%, giá trị tiên đoán dương: 76,5%, giá trị tiên đoán âm: 35,3%, độ chính xác: 39,5%.

Bảng 12. Chỉ số Pignet trong phát hiện sớm nguy cơ nhiễm độc chì

TT	Pignet	Chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$	Chì máu $< 5\mu\text{g/dL}$	Tổng
1	Dưới trung bình	347	120	467
2	Bình thường	385	258	643
	Tổng	732	378	1110

Nhận xét: Độ nhạy: 47,4%, độ đặc hiệu: 68,3%, giá trị tiên đoán dương: 74,3%, giá trị tiên đoán âm: 40,1%, độ chính xác: 54,5%.

4. Bàn luận

Trung tâm Kiểm soát và Phòng chống bệnh tật Hoa Kỳ [2] và nhiều nghiên cứu khác đã khẳng định rằng không có ngưỡng an toàn khi tiếp xúc với chì. Chì vẫn là một yếu tố môi trường làm tăng tình trạng các bệnh thần kinh và tâm thần.

Việc phát hiện sớm nguy cơ nhiễm độc chì ở trẻ em là rất cần thiết, mặc dù có những công cụ có độ nhạy chưa thật cao, do môi trường sống của chúng ta ngày càng có nhiều nguồn ô nhiễm. Tương tự như nghiên cứu của chúng tôi, sử dụng các test tâm sinh lý trong phát hiện sớm nguy cơ nhiễm độc chì của trẻ cũng được nhiều tác giả trên thế giới quan tâm.

Chiodo LM (2004) [3] nghiên cứu trên 246 trẻ em 7,5 tuổi người Mỹ gốc Phi cho thấy ở nồng độ chì máu rất thấp có liên quan đến các bất thường của trẻ về lĩnh vực trí thông minh, thời gian phản xạ, chuyển động của mắt, kỹ năng vận động, khả năng chú ý...

Nghiên cứu của Counter SA (2005) [5] sử dụng Raven test đánh giá ảnh hưởng trí tuệ ở những đứa trẻ tiếp xúc với chì cho thấy mối tương quan nghịch giữa lượng chì máu và điểm IQ ($r = -0,331$, $p < 0,0001$). Trong đó, điểm IQ giảm khoảng 2 điểm cho mỗi lần tăng $10\mu\text{g/dL}$ chì máu từ mức $10\mu\text{g/dL}$ lên mức $> 70\mu\text{g/dL}$.

Daneshparvar M (2016) [6] tổng hợp các bài báo đã được công bố và cho thấy có 16 trong số 18 nghiên cứu chỉ ra mối liên quan đáng kể giữa nồng độ chì máu và là một trong các rối loạn của chứng tăng động, giảm chú ý.

5. Kết luận

Nghiên cứu trên 1154 trẻ từ 3 - 14 tuổi nhằm tìm hiểu độ nhạy và độ đặc hiệu của một số test tâm sinh lý ở trẻ có chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$ và $< 5\mu\text{g/dL}$.

Kết quả cho thấy: Các test có độ nhạy $\geq 57,0\%$ ở các trẻ có chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$ là: DBC-P, Vanderbilt, thời gian phản xạ thị - vận động, thời gian phản xạ thính - vận động. Các test có độ đặc hiệu $\geq 67,6\%$ ở các trẻ có chì máu $\geq 5\mu\text{g/dL}$ là: Chỉ số BMI, chỉ số Pignet, test LPS3, test Raven, test trí nhớ lời, test trí nhớ hình tam giác, test trí nhớ hình con vật, test trí nhớ số.

Một số test tâm sinh lý có thể có giá trị trong chẩn đoán sớm nguy cơ nhiễm độc chì ở trẻ, cần có các nghiên cứu chuyên sâu thêm về vấn đề này.

Tài liệu tham khảo

1. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (2010) *Case studies in environmental medicine*. Lead Toxicity. Available at:

<http://www.atsdr.cdc.gov/csem/lead/docs/lead.pdf>.

2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2007) *Interpreting and managing blood lead levels < 10 microg/dL in children and reducing childhood exposures to lead: Recommendations of CDC's advisory committee on childhood lead poisoning prevention*. MMWR Recomm Rep 56(8): 1-16.
3. Chiodo LM, Jacobson SW, Jacobson JL (2004) *Neurodevelopmental effects of postnatal lead exposure at very low levels*. Neurotoxicology and Teratology 26: 359-371.
4. Council on environmental health (2016) *Prevention of childhood lead toxicity*. Pediatrics 138(1): 20161493.
5. Counter SA, Buchanan H, Ortega F (2005) *Neurocognitive impairment in lead-exposed children of andean lead-glazing workers*. Journal of Occupational & Environmental Medicine 47(3): 306-312.
6. Daneshparvar M, Mostafavi SA, Zare Jeddi M et al (2016) *The role of lead exposure on attention-deficit/hyperactivity disorder in children: A systematic review*. Iran J Psychiatry 11(1): 1-14.