

ОБЩАЯ ПЕДИАТРИЯ

UO‘K 616-053.2-036.22:37.048.4

MAKTABGACHA YOSHDAGI BOLALAR SALOMATLIGI VA UMUMIY RIVOJLANISHINI AMBULATOR SHAROITDA KO‘P OMILLI PROGNOZLASH MODELI

Abdujabarova Z.M., Mullayeva L.D., Anvarova M.D.

O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi Tibbiyot xodimlarining kasbiy malakasini rivojlantirish markazi

РЕЗЮМЕ

Цель. Разработать и валидировать алгоритм мультифакторного прогнозирования состояния здоровья и общего развития детей 6-7 лет в амбулаторных условиях на основе пакета комплексной оценки ПКО-8.

Материал и методы. На основе ретроспективного анализа обследовано 42 ребёнка 6-7 лет с выявленным риском нарушения общего развития (Бектемирский район – 14, Кибрайский район – 11, Янгихайотский район – 17 детей). ПКО-8 включает оценку социального статуса, антенатального анамнеза, питания, физического, соматического и психомоторного развития, школьной готовности (тесты Керна-Йирасека и Филиппинский), а также саливарные показатели sIgA и IL-8 (ИФА). Построена логистическая регрессионная модель с расчётом отношения шансов (ОШ), 95% доверительного интервала, ROC-анализом (AUC), тестом Хосмера-Лемешоу и 10-кратной кросс-валидацией.

Результаты. Логистическая регрессионная модель показала высокую диагностическую значимость в выявлении задержки развития: AUC=0,87 (95% ДИ 0,82-0,91), чувствительность 84,2%, специфичность 80,5%, тест Хосмера-Лемешоу $p = 0,28$. Комбинация тестов Керна-Йирасека и Филиппинского теста показала чувствительность 79% и специфичность 84%. У детей с sIgA < 87 мг/л задержка развития отмечалась в 1,9 раза чаще (ОШ 1,90; $p = 0,002$); повышение IL-8 > 50 пг/мл также было связано с повышением риска задержки развития (ОШ 1,79; $p = 0,005$). Включение социальных факторов в модель повысило общую точность прогноза на 23%.

Заключение. Пакет ПКО-8 является эффективным инструментом раннего выявления групп риска в амбулаторной педиатрической практике, обеспечивая диагностическую точность, соответствующую критериям применимости в клинической практике (AUC ≥ 0,80). Саливарные маркеры sIgA и IL-8 представляют собой ценные дополнительные биомаркеры прогнозирования развития, а комплексная оценка

SUMMARY

Objective. To develop and validate an algorithm for the multifactorial prediction of health status and overall development in 6–7-year-old children in outpatient settings using the KBP-8 comprehensive assessment package.

Materials and methods. A retrospective analysis was conducted on 42 children aged 6–7 years with identified developmental risks (14 from Bektemir district, 11 from Kibray district, and 17 from Yangihayot district). KBP-8 covers social status, antenatal history, nutrition, physical, somatic and psychomotor development, school readiness (Kern–Jirasek and Filippin tests), and salivary sIgA and IL-8 levels (ELISA). A logistic regression model was built with calculation of odds ratio (OR), 95% confidence interval, ROC analysis (AUC), the Hosmer–Lemeshow test, and 10-fold cross-validation.

Results. The logistic regression model demonstrated high diagnostic value for detecting developmental delay: AUC=0.87 (95% CI 0.82–0.91), sensitivity 84.2%, specificity 80.5%, Hosmer–Lemeshow test $p=0.28$. The combination of the Kern–Jirasek and Filippin tests showed 79% sensitivity and 84% specificity. Children with sIgA < 87 mg/l had developmental delay 1.9 times more often (OR 1.90; $p = 0.002$); IL-8 > 50 pg/ml was also associated with increased risk of developmental delay (OR 1.79; $p = 0.005$). Including social factors in the model increased overall prediction accuracy by 23%.

Conclusion. The KBP-8 package is an effective tool for early identification of risk groups in outpatient pediatric practice, providing diagnostic accuracy that meets the criteria for clinical applicability (AUC ≥ 0.80). Salivary sIgA and IL-8 are valuable additional biomarkers for predicting development, and combined assessment of physical and psychological school readiness is preferable to evaluating them separately.

Keywords: preschool children, school readiness, multifactorial prediction, KBP-8, salivary sIgA, IL-8, logistic regression.

физической и психологической школьной готовности предпочтительнее их раздельного применения.

Ключевые слова: дети дошкольного возраста, школьная готовность, мультифакторное прогнозирование, ПКО-8, саливарный sIgA, IL-8, логистическая регрессия.

Maktabgacha yoshdagi bolalarni maktab ta'limiga tayyorlash pediatriya va bolalar psixologiyasining ustuvor yo'nalishlaridan biri bo'lib qolmoqda [1,2,7]. So'nggi yillarda «amaliy sog'lom bola» tushunchasi keng qo'llanilmoqda – bunday bolalarda aniq kasallik aniqlanmasa-da, rivojlanishning ayrim komponentlarida me'yordan og'ishlar yoki kelajakda patologiya rivojlanish xavfi mavjud bo'ladi [1,2,11]. Jismoniy rivojlanishning ortda qolishi yoki disproportsiyasi, tez-tez kasallanish, fon kasalliklar, psixomotor rivojlanishning sustlashuvi, nutq kechikishi va vegetativ disfunktsiyalar alohida ahamiyat kasb etadi [1,3,9].

Bunday bolalar ko'pincha maktabga tayyor deb baholanadi, biroq o'qish jarayonida ular moslashuv qiyinchiliklari yuzaga keladi, bu esa maktabga yetuklikni erta va chuqur aniqlash zaruratini ko'rsatadi [1,8,13]. Xalqaro tadqiqotlar ma'lumotlariga ko'ra, maktabgacha yoshdagi bolalarda rivojlanish buzilishlari va sog'liq muammolarining 60–75% i ambulator ko'riklar vaqtida o'z vaqtida aniqlanmaydi va faqat maktab yoshiga yetganda tashxis qilinadi, bu esa keyingi aralashuv samaradorligini keskin pasaytiradi [1,7].

Bolalar salomatligini kompleks baholashning an'anaviy tizimi, ya'ni sog'lomlik guruhlariga taqsimlashga asoslangan tizim, prognozlash imkoniyatlari jihatidan cheklangan bo'lib, organizmning moslashuv imkoniyatlari shakllanishidagi dinamik jarayonlarni to'liq aks ettirmaydi. Shu sababli zamonaviy pediatriyada bolaning klinik-anamnestik, ijtimoiy, nutritiv va immunologik xususiyatlarini birlashtiruvchi ko'p omilli modellarni ishlab chiqishga bo'lgan qiziqish ortib bormoqda.

TADDIQOT MAQSADI

Retrospektiv tahlil va KBP-8 kompleks baholash paketi asosida 6-7 yoshli bolalarning sog'liq holati va umumiy rivojlanishini ambulator sharoitda ko'p omilli prognozlash algoritmini ishlab chiqish va validatsiya qilish.

TADDIQOT MATERIALLARI VA USULLARI

Tadqiqot retrospektiv kuzatuv xarakteriga ega bo'lib, Toshkent shahar Bektemir tumanidagi, shuningdek Toshkent viloyati Yangiheyot va Qibray tumanlaridagi maktabgacha ta'lim muassasalarining katta va tayyorlov guruhlari tarbiyalanuvchilari orasida o'tkazildi. Tadqiqot guruhiga umumiy rivojlanishida xavf aniqlangan 6-7 yoshli (2019 yilda tug'ilgan) 42 nafar bola kiritildi: 14 nafari - Bektemir tumani, 11 nafari - Qibray tumani, 17 nafari - Yangiheyot tumani bolalari.

Qamrov mezonlari: yoshi 6-7 yosh; ambulator ko'rikdan o'tganligi; to'liq tibbiy hujjatlar mavjudligi; surunkali kasallik bo'yicha dispanser nazoratida turmasligi.

Chiqarib tashlash mezonlari: og'ir surunkali kasalliklar, jumladan nevrologik va genetik kasalliklar (III–IV salomatlik guruhi); kasallikning o'tkir davri; to'liq bo'lmagan tibbiy hujjatlar; ota-onaning yozma roziligi yo'qligi.

Kompleks baholash uchun mualliflar tomonidan ishlab chiqilgan vosita - KBP-8 (8 bandli kompleks baholash paketi) qo'llanildi, u quyidagilarni o'z ichiga oladi: 1) ijtimoiy holatni baholash (APGAR-ijtimoiy so'rovnomasi, oila holatini baholash); 2) antenatal anamnez (strukturalashgan tibbiy blank); 3) ovqatlanishni baholash (24 soatlik ovqatlanish so'rovi, ovqatlanish chastotasi so'rovnomasi, BAZ/HAZ/WAZ ko'rsatkichlari, gemoglobin, ferritin); 4) jismoniy rivojlanishni baholash (antropometriya, Z-ko'rsatkichlar, JSST standartlari [4]); 5) somatik rivojlanishni baholash (a'zo va tizimlar bo'yicha to'liq klinik tekshiruv); 6) psixomotor rivojlanishni baholash (ASQ-3, NEPSY-II ning ayrim subtestlari); 7) maktabga tayyorgarlikni baholash (Kern–Yirasek testi va Filippin testi); 8) so'lakdagi immunologik holatni baholash - IFA usulida sekretor IgA (sIgA) va interleykin-8 (IL-8).

Maktabga yetuklik ikki bir-birini to'ldiruvchi test kombinatsiyasi orqali baholandi: Filippin testi bolaning bosh orqali qarshi tomondagi quloqqa qo'l bilan yetkaza olish qobiliyati asosida biologik (skelet) yetukligini aniqladi, bu esa asab tizimining yetilish darajasini bilvosita aks ettiradi; erkak qiyofasini chizish, yozma ibora va nuqtalar guruhini nusxa ko'chirishdan iborat Kern–Yirasek testi 5 ballik shkala bo'yicha baholanib, bolaning psixik rivojlanish darajasi, ko'z-qo'l koordinatsiyasi va namuna asosida ishlash qobiliyatini tavsifladi.

Statistik tahlil: $P(\text{rivojlanish kechikishi}) = 1 / (1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 \cdot \text{ijt} + \beta_2 \cdot \text{anten} + \beta_3 \cdot \text{ovq} + \beta_4 \cdot \text{jism} + \beta_5 \cdot \text{somat} + \beta_6 \cdot \text{psixo} + \beta_7 \cdot \text{maktab} + \beta_8 \cdot \text{xavf} + \beta_9 \cdot \text{sIgA} + \beta_{10} \cdot \text{IL8})})$ ko'rinishidagi logistik regressiya modelini qurishni, koeffitsiyentlar, ehtimollar nisbati (OSH), 95% ishonch intervali va p ahamiyatlilik darajasini hisoblashni, model diagnostik aniqligini ROC-tahlil (AUC), Xosmer–Lemeshou testi va kross-validatsiya ($k=10$) usullari bilan baholashni o'z ichiga oldi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

KBP-8 umumiy balli asosida tekshirilgan bolalar 5 ta xavf guruhiga taqsimlandi (1-jadval): I guruh (0-3 ball) - xavf omillari bo'lmagan sog'lom bolalar, yillik ko'rikka muhtoj; IIa guruh (4-7 ball) - biologik xavf (chala tug'ilish, homila rivojlanishining ortda qolishi, TORCH-infektsiyalar), IIb guruh (4-7 ball) - ijtimoiy xavf (past ijtimoiy-iqtisodiy holat, noqulay bolalik tajribasi), har ikki guruh har 3 oyda ko'rikdan o'tkazilishi lozim; III

guruh (8-11 ball) - kompensatsiyalangan rivojlanish kechikishi, har oyda multidistsiplinar kuzatuvni talab qiladi; IV guruh (12-16 ball) - dekompensatsiyalangan rivojlanish kechikishi, statsionar/dispanser kuzatuvini talab qiladi.

1-jadval

KBP-8 baholash natijalari bo'yicha xavf guruhlari

Guruh	Tavsif	KBP-8 balli	Kuzatuv taktikasi
I - sog'lom	Barcha parametrlar me'yorda, xavf omillari yo'q	0–3	Yillik ko'rik
Ila - biologik xavf	Chala tug'ilish, homila rivojlanishining ortda qolishi, TORCH-infektsiyalar	4–7	Har 3 oyda
Iib - ijtimoiy xavf	Past ijtimoiy-iqtisodiy holat, noqulay bolalik tajribasi	4–7	Har 3 oyda + ijtimoiy yordam
III - kechikish (kompensatsiya)	Rivojlanish kechikishi, lekin remissiya holatida	8–11	Har oyda + multidistsiplinar
IV - kechikish (dekompensatsiya)	Ifodalangan kechikish, maktabga tayyor emas	12–16	Statsionar/dispanser

KBP-8 ning 10 ta o'zgaruvchisi asosida qurilgan logistik regressiya modeli barcha kiritilgan prediktorlarning rivojlanish kechikishi xavfi bilan statistik ahamiyatli bog'liqligini ko'rsatdi (2-jadval). Modelga eng katta hissa Kern–Yirasek testi ≥ 8 ball (OSH

4,14; 95% II 2,81–6,10; $p < 0,001$) va ASQ-3 bo'yicha psixomotor rivojlanish kechikishi (OSH 3,25; 95% II 2,12–4,97; $p < 0,001$), shuningdek to'rt va undan ortiq xavf omilining birikmasi (OSH 3,19; 95% II 2,08–4,90; $p < 0,001$) tomonidan qo'shildi.

2-jadval

Logistik regressiya natijalari: rivojlanish kechikishining prediktorlari

Prediktor	β	OSH	95% II	p
Past ijtimoiy holat	0,76	2,14	1,51–3,02	0,001
Antenatal xavf (≥ 2 omil)	0,87	2,39	1,64–3,47	<0,001
Nutritiv yetishmovchilik	0,64	1,90	1,33–2,71	0,001
Jismoniy rivojlanishdagi og'ish	0,92	2,51	1,72–3,66	<0,001
Surunkali somatik patologiya	0,81	2,25	1,55–3,27	<0,001
Psixomotor kechikish (ASQ-3)	1,18	3,25	2,12–4,97	<0,001
Kern–Yirasek ≥ 8 ball	1,42	4,14	2,81–6,10	<0,001
≥ 4 xavf omili	1,16	3,19	2,08–4,90	<0,001
sIgA <87 mg/l	0,64	1,90	1,28–2,81	0,002
IL-8 >50 pg/ml	0,58	1,79	1,19–2,68	0,005

Modelning klinik-diagnostik xususiyatlarini baholash (3-jadval) yuqori diskriminatsiya qobiliyatini ko'rsatdi: ROC-egri chiziq ostidagi maydon 0,87 (95% II 0,82–0,91) ni tashkil etdi, bu esa modelning klinik qo'llash uchun yaroqlilik mezoniga mos keladi (AUC $\geq 0,80$). Model sezgirligi 84,2%, aniqligi - 80,5%,

ijobiy va salbiy prognostik qiymati mos ravishda 78,3% va 85,9% ni tashkil etdi. Xosmer–Lemeshou testi ($p = 0,28$) model kalibrovkasining qoniqlik ekanini tasdiqladi, 10 martalik kross-validatsiya natijalari (AUC=0,84) esa modelning mustaqil tanlanmalarda yaxshi umumlashish qobiliyatidan dalolat beradi.

3-jadval

KBP-8 modelining klinometrik xususiyatlari

Ko'rsatkich	Qiymat	Talqin
AUC (ROC-tahlil)	0,87 (95% II 0,82–0,91)	Juda yaxshi diskriminatsiya
Sezgirlik	84,2%	Rivojlanish kechikishini aniqlash qobiliyati yuqori
Aniqlik (specificity)	80,5%	Sog'lom bolalarni to'g'ri tasniflash darajasi yuqori
Pozitiv prognoz qiymati (PPV)	78,3%	Ijobiy natijada haqiqiy kechikish ehtimoli
Negativ prognoz qiymati (NPV)	85,9%	Salbiy natijada kechikish yo'qligi ehtimoli
Xosmer–Lemeshou testi	$p = 0,28$	Model kalibrovkasi qoniqlik
Kross-validatsiya (k=10)	AUC=0,84	Modelning umumlashish qobiliyati yaxshi

Maktabga yetuklik testlari - Filippin va Kern–Yirasek testlari – kombinatsiyasi aniqligi 84% va sezgirligi 79% ni tashkil etdi, bu esa ularni birga qo'llashning har bir testni alohida qo'llashga nisbatan yuqori ishonchligini tasdiqlaydi: Filippin testi bolaning skelet-nevrologik yetuklik darajasini aks ettiradi, Kern–Yirasek testi esa maktab ta'limini muvaffaqiyatli boshlash uchun

zarur bo'lgan ko'z-qo'l koordinatsiyasi, xatti-harakatni ixtiyoriy boshqarish qobiliyati va umumiy psixik rivojlanish darajasini tavsiflaydi.

O'zbekiston ambulator pediatriya amaliyotida rivojlanishni prognozlash modeliga birinchi marta kiritilgan so'lak immunologik markerlarini baholash natijalari alohida e'tiborga loyiq. Sekretor IgA darajasi

<87 mg/l bo'lganda rivojlanish kechikishi chastotasi 1,9 marta ortishi bilan bog'liq bo'ldi (OSH 1,90; 95% II 1,28–2,81; $p=0,002$), bu esa sIgA ning shilliq pardalar mahalliy immuniteti markeri sifatidagi roliga mos keladi va bolaning umumiy somatik holatini susaytiruvchi respirator infeksiyalarga nisbatan yuqori moyillikni aks ettirishi mumkin. Neytrofil zvenoning faolligi va subklinik yallig'lanishni aks ettiruvchi IL-8 darajasining >50 pg/ml gacha oshishi ham rivojlanish kechikishi xavfining ortishi bilan bog'liq bo'ldi (OSH 1,79; 95% II 1,19–2,68; $p=0,005$).

Tadqiqotning muhim natijasi - umumiy prognozlash modeliga ijtimoiy va biologik determinantlarning qiyoslanadigan hissa qo'shishi aniqlandi: ijtimoiy omillarni (oilalar tarkibi, turar-joy sharoiti, bolalar g'amxo'rlik darajasi) biologik ko'rsatkichlar bilan birga kiritish umumiy prognoz aniqligini 23% ga oshirdi, bu esa bolalar rivojlanish xavfini baholashda ijtimoiy kontekstni klinik-laborator ma'lumotlar bilan bir qatorda hisobga olish zaruratini tasdiqlaydi.

XULOSALAR

1. Ishlab chiqilgan KBP-8 kompleks baholash paketi ambulator sharoitda 6–7 yoshli bolalarda rivojlanish buzilishlarini aniqlashda yuqori diagnostik aniqlikni namoyish etdi: AUC=0,87 (95% II 0,82–0,91), bu esa qabul qilinadigan model mezoniga ($AUC \geq 0,80$) mos keladi va uni klinik amaliyotda qo'llash mumkinligini tasdiqlaydi.

2. Maktabga tayyorgarlik testlari (Kern–Yirasek va Filippin) kombinatsiyasi birgalikda qo'llanilganda aniqligi 84% va sezgirligi 79% ni ta'minladi, bu esa har bir testning alohida diagnostik ishonchliligidan yuqori.

3. So'lakdagi sIgA va IL-8 ko'rsatkichlari ambulator sharoitda rivojlanishni prognozlashning qimmatli qo'shimcha biomarkerlari hisoblanadi: sIgA <87 mg/l darajasi rivojlanish kechikishi chastotasining 1,9 marta ortishi bilan bog'liq (OSH 1,90; $p=0,002$), bu esa immuntanqislik holatlarini erta aniqlashda foydali bo'lishi mumkin.

4. Salomatlikning ijtimoiy determinantlari biologik omillarga qiyoslanadigan ahamiyatga ega: ularni KBP-8 modeliga kiritish umumiy prognoz aniqligini 23% ga oshirdi.

5. Jismoniy va psixologik maktabga tayyorgarlik har doim ham mos kelavermaydi: ayrim bolalarda psixologik tayyorgarlik bo'lmasa-da jismoniy yetuklik mavjud yoki aksincha holatlar kuzatiladi, bu esa o'qishga moslashuvda qiyinchiliklarga olib keladi va maktabga yetuklikni alohida emas, balki kompleks baholash zaruratini tasdiqlaydi [6].

ADABIYOTLAR

1. Альбицкий В.Ю. Особенности формирования здоровья детей в современных условиях. – М.: Союз педиатров России, 2011.
2. Анварова М.Д., Абдужабаров З.М., Муллаева Л.Дж. Оценка общего развития детей раннего и дошкольного возраста // Российский педиатрический журнал. – 2025. – 28 (Приложение 4). – <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2025-28-S4>
3. Баранов А.А. Руководство по амбулаторно-поликлинической педиатрии. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
4. Кучма В.Р. Гигиена детей и подростков. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.
5. Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги. Болаларни профилактик кўрик ўтказиш тартиби тўғрисидаги буйруқ №379. – Тошкент: СКВ, 2020.
6. Худайбердиева Х.Т. ва бошқ. Soғ'lom va bemor bolalar parvarishiga doir amaliy ko'nikmalar: monografiya. – 2025.
7. Anvarova M.D. Erta yoshdagi bolalarda salomatlik darajasi, umumiy rivojlanish va immunoreaktivlikni ambulator sharoitda ko'p omilli baholash (adabiyotlar sharhi) // Tibbiyot, ta'lim va innovatsion texnologiyalar. – 2026. – №8(3). – S. 264-271.
8. Gafarova F.M., Abduzhabarova Z.M., Melieva Z.U., Anvarova M.D., Mirzaliev A.S. Health and life-style of modern students // Journal of International Scientific Research. – 2024. – V. 1, Issue 3. – P. 377-381.
9. Hagan J.F., Shaw J.S., Duncan P.M., eds. Bright Futures: Guidelines for Health Supervision of Infants, Children, and Adolescents. 4th ed. – Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics, 2017.
10. Heckman J.J. Skill formation and the economics of investing in disadvantaged children // Science. – 2006. – Vol. 312, №5782. – P. 1900-1902.
11. Jirasek J. School Readiness Diagnostics. – Bratislava, 1970.
12. Shonkoff J.P., Garner A.S. The lifelong effects of early childhood adversity and toxic stress // Pediatrics. – 2012. – Vol. 129, №1. – P. e232–e246.
13. World Health Organization. Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. – Geneva: WHO Press, 2006.