

## پیگیری عصبی - تکاملی در نوزادان پرخطر: مقاله مروری

### چکیده

دریافت: ۱۳۹۳/۰۵/۲۵ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۹/۲۴ آنلاین: ۱۳۹۳/۱۱/۲۰

رشد و تکامل تحت تاثیر عوامل ژنتیکی، محیطی و اجتماعی قرار دارد و مهمترین و آغازی‌ترین مرحله آن از دوران جنینی و نوزادی شکل می‌گیرد. تولد زودرس یکی از مشکلات بزرگی است که می‌تواند سیر رشد و تکامل را تحت تاثیر قرار داده و در نتیجه سلامت جامعه را تهدید نماید. بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، شیوع تولد زودرس و تولد با وزن کم در اغلب کشورها در حال افزایش است و بخش اعظم آن مربوط به کشورهای در حال توسعه است. پیشرفت تکنولوژی پزشکی در چند دهه اخیر در بخش مراقبت‌های ویژه، موجب افزایش بقای نوزادان نارس و پرخطر نیازمند مراقبت ویژه گردیده است، در حالی که نتوانسته، عوارض ناشی از تولد زودرس را کاهش دهد. به‌طوری که درمان با اکسیژن و استروئید اثرات کوتاه‌مدت مثبت و طولانی‌مدت منفی بر این نوزادان دارد. بنابراین تعداد زیادی از نوزادان نارس در آینده با مشکلات حرکتی، شناختی و حسی مواجه خواهند شد. بدون تردید یکی از ترازدی‌های جهان وجود افرادی با آسیب‌های جسمی یا مغزی ناشی از تولد زودرس است که بسیاری از این اختلالات به‌طور زودرس تشخیص داده نمی‌شوند و پیشگویی عوارض دیررس و طولانی‌مدت نوزادان ترخیص شده از بخش مراقبت‌های ویژه مشکل است با وجود اینکه پیگیری تکاملی - عصبی این نوزادان یک بخش ضروری در ارزیابی‌ها و مراقبت‌های مستمر نوزادی است و لیکن فرایند استاندارد برای این بررسی وجود ندارد مطالعه مروری حاضر با هدف معرفی فرایند مراقبت و ابزارهای مورد استفاده برای پیگیری این نوزادان نوشته شده است.

**کلمات کلیدی:** بررسی‌های پیگیرانه، سیستم عصبی، پیگیری، نارس، شیرخوار، ارزیابی پیامد.

فرین سلیمانی<sup>۱</sup>، نسیمه شریفی<sup>۲</sup>  
فرشته راستی بروجنی<sup>۳</sup>، مینا امیری<sup>۲</sup>  
سمیه خرائیان<sup>۲</sup>، آریتا فتح‌نژاد کاظمی<sup>۴\*</sup>

۱- مرکز تحقیقات توانبخشی اعصاب اطفال،  
دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران.  
۲- گروه بهداشت باروری، دانشکده پرستاری و  
مامایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی،  
تهران، ایران.  
۳- پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی  
شهرکرد، شهرکرد، ایران.  
۴- گروه مامایی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد  
اسلامی، تبریز، ایران.

\* نویسنده مسئول: تبریز، خیابان سلیمان‌خاطر، دانشکده  
پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، گروه مامایی  
تلفن: ۰۴۱۳-۵۵۵۸۰۷۳  
E-mail: afnkazemi@gmail.com

آسیب‌پذیر، تاثیرگذار بوده است.<sup>۱-۷</sup>  
پژوهش‌های اخیر حاکی از تاثیر منفی محیط نامطلوب NICU بر  
رشد نوزاد پرخطر که دارای مغز آسیب‌پذیر هستند، به‌طوری که حتی  
درمان با اکسیژن و استروئیدها اثرات کوتاه‌مدت مثبت و طولانی‌مدت  
منفی بر این نوزادان دارد.<sup>۱۱ و ۱۲</sup> بنابراین موفقیت در افزایش میزان بقای  
این شیرخواران (کم‌وزن- نارس)، مسئله تکامل بعدی این گروه  
آسیب‌پذیر را مطرح می‌کند.<sup>۱۰-۱۳</sup> به‌طوری که تعداد زیادی از نوزادان  
زنده مانده در معرض خطر عوارض تکاملی - عصبی هستند<sup>۱۶ و ۱۷</sup> که  
بسیاری از این عوارض و اختلالات به‌طور زودرس تشخیص داده  
نمی‌شوند.<sup>۱۶</sup> بر اساس پژوهش‌های انجام‌شده، تاخیر تکاملی در میان

نوزاد نارس، به نوزاد متولدشده در زمان کمتر از ۳۷ هفته‌ی کامل  
از سن حاملگی اطلاق می‌گردد.<sup>۱-۳</sup> بر اساس گزارش سازمان جهانی  
بهداشت (World Health Organization, WHO) شیوع تولد زودرس  
در اغلب کشورها در حال افزایش است.<sup>۴</sup> به‌طوری که از ۱۲۱ میلیون  
نوزاد متولدشده در جهان در هر سال، به‌طور تقریبی ۲۳ میلیون نوزاد  
کم‌وزن (وزن کمتر از ۲۵۰۰g) به دنیا می‌آیند که بخش اعظم آن  
مربوط به کشورهای در حال توسعه است.<sup>۵ و ۶</sup> توسعه فن‌آوری بخش  
مراقبت‌های ویژه نوزادان (Neonatal Intensive Care Unit, NICU)،  
موجب کاهش مرگ‌ومیر نوزادان پرخطر و نارس شده است اما بر  
شیوع ناتوان‌های پس از این و ایجاد عوارض بلندمدت در این نوزادان

که در سه حیطة حرکتی، شناختی و حسی رخ می‌دهند و برحسب سن کودک نوع اختلال آشکار شده متفاوت می‌باشد.<sup>۳۰،۳۳</sup>

برای مشخص کردن شکاف بین دانش موجود درباره مراقبت تکاملی-عصبی و چگونگی ارزیابی نوزادان پرخطر و برای تعریف دقیق روش‌های ارزیابی، کارگاهی توسط موسسه ملی کودکان و توسعه انسانی (National Institute of Child and Human Development, NICHD) با همکاری موسسه ملی اختلالات عصبی و سکنه مغزی (National Institute of Neurological Disorders and Stroke, NIND) در مارلند برگزار گردید.<sup>۳۳،۳۶</sup>

سه هدف اختصاصی این کارگاه شامل بحث در مورد فواید برنامه‌های پیگیری نوزادان بخش مراقبت ویژه، تعریف مواردی که نیاز به پیگیری دارند و همچنین تعیین بهترین سن ارزیابی و مناسب‌ترین ابزار برای پیگیری نسبت به سن بود.<sup>۳۳</sup> بر اساس گزارش این کارگاه، ارزیابی پیگیرانه دارای چهار سطح مختلف می‌باشد<sup>۳۳،۳۶</sup> که در سطح اول اقداماتی همچون مصاحبه تلفنی، غربالگری تکاملی با Ages and Stages Questionnaire (ASQ) و Cognitive Adaptive Test/ Clinical Linguistic Auditory Milestone Scale (CAT/CLAMS) و در صورت نیاز ارجاع برای خدمات تشخیصی و مداخله‌ای انجام می‌گیرد. سطح دوم شامل یک ویزیت در درمانگاه، انجام معاینه عصبی، بررسی رشد و غربالگری تکاملی با ASQ و CAT/CLAMS و Bayley Infant Neurodevelopmental Screener (BINS) و در صورت نیاز ارجاع برای خدمات تشخیصی و مداخله‌ای، در سطح سوم ارزیابی جامع رشد، معاینه عصبی و ارزیابی تکاملی با ابزار مناسب و در صورت نیاز ارجاع برای خدمات تشخیصی و مداخله‌ای و در سطح چهارم ارزیابی جامع رشد، معاینه عصبی و ارزیابی تکاملی و بررسی رفتارها که توسط چندین متخصص انجام می‌شود که در صورت نیاز ارجاع برای خدمات تشخیصی و مداخله‌ای صورت می‌گیرد.<sup>۳۳</sup> بر اساس هدف سوم، انتخاب سن ارزیابی وابسته به چندین فاکتور مانند وجود ابزار مناسب، دسترسی و هزینه مربوط به آن می‌باشد.<sup>۳۳،۳۶</sup>

ارزیابی در سن اصلاح شده شش ماهگی: معلولیت‌های شدید می‌توانند با ارزیابی در سن اصلاح شده شش ماهگی (سن منهای تعداد هفته متولد شده پیش از زمان مشخص شده) مشخص شوند. ارزیابی در این زمان زمینه را برای تماس‌های اولیه با خانواده و افزایش تداوم مراقبت‌ها فراهم نموده و موجب کسب اطمینان از

نوزادان رسیده و طبیعی دو در هزار اتفاق می‌افتد در حالی که در نوزادان پرخطر و نارس این میزان تا ۶۰ در هزار افزایش می‌یابد.<sup>۱۷</sup> پژوهش‌های انجام شده در پنجاه سال اخیر بیانگر افزایش میزان فلج مغزی، کاهش بهره هوشی و اختلالات حسی، مشکلات مدرسه‌ای و رفتاری در این کودکان بوده است.<sup>۱۹،۱۸</sup>

از طرف دیگر، در حال حاضر "کیفیت زندگی" در تمام گروه‌های سنی اهمیت بیشتری پیدا نموده است، بنابراین کیفیت زندگی نوزادان نارس نیز یکی از نگرانی‌های عمده است.<sup>۲۰</sup> ارزیابی یک کودک برای رهایی از عوارض ناشی از نارس، یک موضوع حیاتی است و باید نظارت کافی در سال اول زندگی انجام گردد و تا دوره نوجوانی ادامه یابد.<sup>۲۱،۲۲</sup> از آنجایی که ماهیت اختلال تکاملی در حال تغییر است شناخت این تغییرات با پیگیری‌های طولانی و تکنیک‌های ارزیابی مناسب امکان‌پذیر خواهد بود.<sup>۳۳،۳۶</sup> در مجموع هدف از برنامه‌های پیگیرانه، حصول اطمینان از این امر است که این کودکان به بهترین توانایی‌های خود دسترسی داشته باشند.<sup>۲۵،۲۴</sup>

پژوهش مروری حاضر با هدف بررسی برنامه‌های پیگیری مراقبت عصبی-تکاملی و مقیاس‌های مورد استفاده بود، تا آشنایی با این برنامه‌ها امکان تشخیص به‌هنگام عوارض طولانی‌مدت و مداخله به‌هنگام در این کودکان را فراهم آورد.

عوارض عصبی-تکاملی و روش‌های ارزیابی نوزادان پرخطر: نتایج پژوهش‌های متعدد حاکی از افزایش میزان بروز ناتوانی‌های عمده در نوزادان کم‌وزن و بیماران ترخیص شده از بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان است.<sup>۲۷،۲۶،۱۷</sup> در پژوهش‌های انجام شده در انگلیس و ایرلند، در ۲۵٪ از نوزادان نارس با سن حاملگی ۲۵ هفته یا کمتر، ناتوانی شدید مشاهده شده است، با این وجود نیمی از آنان علایمی از ناتوانی را در ۳۰ ماهگی نداشتند.<sup>۲۸</sup>

Soleimani و همکاران، عوامل موثر در ایجاد اختلال تکامل کودک را در دو گروه با تکامل طبیعی و غیرطبیعی بررسی نمودند که مشخص گردید تولد پیش از ۳۷ هفته حاملگی با ضریب نسبت ۲/۵۲ با اختلال تکامل آتی شیرخوار ارتباط دارد.<sup>۲۹</sup> اختلالات عصبی-تکاملی در شیرخواران پرخطر به دو دسته اختلالات با عوارض شدید (شامل فلج مغزی، کم‌توانی ذهنی، اختلالات شنوایی و اختلالات بینایی) و اختلالات خفیف (شامل اختلالات شناختی، اختلالات هماهنگی حرکتی، اختلالات رفتاری و مشکلاتی در یادگیری) تقسیم می‌شوند.<sup>۳۱،۳۳</sup>

تحت تاثیر قرار دهند.<sup>۳۴،۳۳،۳۱۶</sup>

ارزیابی در شش و هشت سالگی: در شش سالگی، برای بررسی مشکلات توجه، مهارت‌های آکادمیک، اجتماعی شدن و عملکرد عصبی می‌توان آزمون‌های اضافی را استفاده کرد. در هشت سالگی، هوش، کارکردهای عصبی، اختلالات یادگیری، عملکرد تحصیلی و سازگاری اجتماعی و رفتاری را می‌توان به‌درستی ارزیابی نمود. در این سن اعتبار نمرات بهره هوشی در مقایسه با سنین پیش از آن بالاتر است.<sup>۳۶،۳۳،۳۱۶</sup> مواردی که باید ارزیابی شوند:

آزمون‌ها یا مقیاس‌های به‌کار رفته باید بتوانند زمینه‌های زیر را بررسی کنند: ۱- هوش که شامل عملکرد کلامی و غیرکلامی، موفقیت، توجه و عملکرد اجرایی (برنامه‌ریزی، سازماندهی، نظارت، مهارت، حافظه کاری) می‌باشد. ۲- زبان (نحو، مهارت کلامی، درک دستورکار). ۳- فعالیت‌های حسی - حرکتی (دقت حرکتی - بینایی). ۴- حافظه و یادگیری. ۵- سازگاری رفتاری (اختلال نقص توجه، مشکلات اجتماعی).<sup>۳۳،۳۱۶،۳۲</sup>

جدول ۱ اسامی آزمون‌های ویژه، که برای ارزیابی عملکرد تکامل شناختی توصیه شده است، می‌باشد. آزمون‌های سطر اول مطلوب‌تر و

جدول ۱: آزمون‌های ارزیابی جامع وضعیت شناختی

Bayley Scales of Infant Development (BSID)	۱۲ ماهگی
Bayley Scales of Infant Development (BSID)	۲۴ ماهگی
Differential Ability Scales-II Bayley Scales of Infant and Toddler Development (up to 42 months) Stanford-Binet Intelligence Scales, 5th edition Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence, 3rd edition Bracken Basic Concept Scale-3 Kaufman Assessment Battery for Children, 2nd edition Behavior Rating Inventory of Executive Function- Preschool version	۳-۴ سالگی
Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence-II Stanford-Binet Intelligence Scales, 5th edition Developmental Neuropsychological Assessment (NEPSY-II) Kaufman Assessment Battery for Children, 2nd edition	۶ سالگی
Wechsler Intelligence Scale for Children, 4th edition Stanford-Binet Intelligence Scales, 5th edition Developmental Neuropsychological Assessment (NEPSY-II)	۸ سالگی

دریافت مداخلات به‌موقع توسط کودک می‌شود. به‌علاوه تاثیر بسیاری از مسایل پزشکی یا بیولوژیک در این سن کاهش می‌یابد. با این حال، تاثیر مداخلات پزشکی پیشین، مشکلات تغذیه و بستری شدن در بیمارستان، هنوز هم ممکن است بر ارزیابی‌های عصبی- تکاملی تاثیرگذار باشد. استفاده از ارزیابی پیش از این سن سوال‌برانگیز است. می‌توان در این سن عملکرد حسی- عصبی (به‌عنوان مثال، شنوایی، بینایی)، هماهنگی حرکتی درشت و ظریف، مهارت‌های اولیه کلامی، ظرفیت‌های تعاملی و برخی از فرایندهای شناختی را مورد بررسی قرار داد. غربالگری با آزمون‌هایی مانند BINS (Bayley) می‌تواند کافی باشد.<sup>۳۳،۳۱۶</sup>

ارزیابی در سن اصلاح‌شده ۱۲ ماهگی: عوامل محیطی تاثیر عمده‌ای در این سن ندارند و مسایل زیست پزشکی، مانند اثر درمانی مکمل اکسیژن برای بیماری ریوی مزمن، تمایل به بهبودی داشته و اثر کمتری بر آزمون‌های انجام‌شده دارند.

در این سن، یک مجموعه از رفتارهای متفاوت در حال ظهور است و فرایندهای شناختی و مهارت‌های زبانی در حال توسعه را می‌توان ارزیابی نمود. با این حال، در این سن، عملکردهای شناختی و حرکتی به‌شدت در هم تنیده شده و این دوره از نظر کسب تکامل دارای تنوع زمانی است. برخی از اختلالات عصبی شناخته‌شده در سال اول زندگی در حال بهبودی هستند. در مقابل برخی بیماری‌ها در طول زمان بدتر می‌شود.<sup>۳۱،۳۳،۳۱۶</sup>

ارزیابی در سن اصلاح‌شده ۱۸-۲۴ ماه: عوامل محیطی تاثیر زیادی در نتایج ارزیابی در این سن دارند. توانایی‌های شناختی و حرکتی در نوسان هستند. در این برهه از زمان مهارت‌های زبانی و استدلال، تکامل یافته و عملکرد مدرسه‌ای را می‌توان پیش‌بینی کرد. با این حال، بسیاری از آزمون‌های هوش برای ارزیابی در این مقطع زمانی عملکرد ضعیفی دارند.<sup>۳۳،۳۱۶،۳۲</sup>

ارزیابی در ۳-۴ سالگی: هوش که شامل تکامل ادراکی، مهارت‌های آمادگی برای مدرسه، عملکرد اجرایی و توجه و توانایی در یکپارچه‌سازی حرکتی- بینایی است برای اولین بار می‌توان آنرا در این سن ارزیابی کرد. همچنین مهارت‌های کلامی و غیرکلامی را نیز می‌توان در این سن ارزیابی نمود. علاوه بر این، پیش‌بینی بهره هوش بعدی (IQ) بر اساس نمرات در این سن قابل قبول هستند که محیط زیست و حمایت اجتماعی و سایر عوامل می‌توانند نتایج آزمون را

جدول ۲: خصوصیات ابزار بررسی وضعیت شناختی

نام ابزار	توضیحات	محدوده سنی	چهارچوب زمانی	منابع
<b>Differential Ability Scales (DAS)</b>	برای ارزیابی شناختی و موفقیت، به کار می‌رود و استدلال کلامی، غیرکلامی، کپی کردن، نامگذاری واژگان، ساخت الگو، نامگذاری سریع، فراخوان اطلاعات و پردازش را بررسی می‌کند. دارای ۲۰ آیتم و به زبان انگلیسی است.	۲/۶ تا ۱۷/۱۱ سال	۶۰-۴۵ دقیقه توسط روانشناس انجام می‌شود.	۳۷-۳۹
<b>Stanford-Binet Intelligence Scales</b>	برای تشخیص کمبود رشد و اختلال شناختی در کودکان است. آزمون شفاهی و غیرشفاهی. برای بررسی استدلال کمی، پردازش بصری فضایی، حافظه است. به زبان فرانسه و انگلیسی موجود است.	۲ تا ۸۵ سالگی	۵۰-۳۰ دقیقه توسط افراد آموزش دیده انجام می‌شود. نمره‌دهی آن از ۴۰ تا ۱۶۰ به ۹ طبقه تقسیم می‌شود.	۴۰
<b>Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence (WPPSI-III)</b>	دارای ۱۴ آیتم و سه بخش اصلی، مکمل و اختیاری است. برای ارزیابی مهارت‌های کلامی، عملکرد و بررسی کامل IQ است. به زبان انگلیسی است.	۲/۶ تا ۷/۳ سالگی	۶۰-۳۰ دقیقه توسط دکترای روانشناسی و یا افراد آموزش دیده.	۴۱ و ۳۸
<b>Bracken Basic Concept Scale-3</b>	بررسی وضعیت آمادگی برای مدرسه و ارزیابی کسب مفاهیم اولیه یک کودک که وابسته به رشد شناختی است. به زبان انگلیسی و اسپانیایی است.	۶/۱۱-۳ سالگی	کل آزمون ۴۰-۳۰ دقیقه توسط والدین و یا معلم.	۴۲
<b>Kaufman Assessment Battery for Children, 2nd edition</b>	برای ارزیابی توانایی شناختی. دارای ۱۸ آیتم می‌باشد. قبل از انجام، معاینه‌کننده تصمیم می‌گیرد که کدام مدل از ابزار را استفاده کند، لوریا و یا CHC. مدل لوریا شامل چهار زیرگروه مقیاس پردازش ترتیبی، مقیاس پردازش همزمان، توانایی یادگیری و توانایی برنامه‌ریزی. مدل CHC شامل حافظه کوتاه‌مدت، پردازش بصری و استدلال.	۱۸-۳ سالگی	۵۵-۲۵ دقیقه توسط افراد آموزش دیده.	۴۳ و ۳۸
<b>Behavior Rating Inventory of Executive Function-Preschool version</b>	برای بررسی عملکرد اجرایی در خانه و مدرسه. ۸۶ آیتم دارد.	۵-۲ سالگی	۱۵-۱۰ دقیقه برای کامل کردن و ۲۰ دقیقه برای نمره‌دهی توسط والدین یا معلم کامل می‌شود.	۴۵ و ۴۴
<b>NEPSY-II Developmental Neuropsychological Assessment</b>	به دو فرم: برای سن ۴-۳ سال و فرم دیگر برای ۱۶-۵ سال. برای بررسی میزان توجه، عملکرد اجرایی، زبان و حافظه و یادگیری و حسی حرکتی	۱۶-۳ سالگی	۴۵ دقیقه - یک ساعت قبل مدرسه و ۳-۲ ساعت برای سنین مدرسه	۴۶

هم آزمون حرکتی - بینایی اندازه‌گیری کرد. خصوصیات این آزمون‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است.<sup>۲۳</sup>

در پروژه اجماع و اشنگتن، برای غربالگری نوزادان پرخطر ابزارهایی در سطوح مختلف معرفی شد که هدف آنها شناسایی کودکان

آزمون ردیف‌های بعدی جایگزین‌های قابل قبولی محسوب می‌شوند. در نهایت، بعضی عملکردهای خاص ممکن است توسط چندین آزمون مختلف اندازه‌گیری شوند به عنوان مثال، ادراک دیداری را می‌توان هم توسط (NEPSY) Neuropsychological Assessment و

جدول ۳: ابزار مورد استفاده برای پیگیری نوزادان نارس در سطح دوم و سوم غربالگری

Denver II, Clinical Adaptive Test/ Clinical Linguistic Auditory Milestone Test (CAT/CLAMS), Bayley Infant Neurodevelopmental Screener (BINS), Batelle Developmental Inventory Screening Test (BDIST), Miller Assessment for Preschoolers	بررسی‌های کلی در سطح دوم
Infant Motor Screen, Bayley Infant Neuromotor Screener (BINS), Alberta Infant Motor Scale (AIMS)	بررسی‌های هدفمند حرکتی
MacArthur Communication Development Inventories, Early Language Milestone Scale	گفتاری
Miller Assessment for Preschoolers, Batelle Developmental Inventory, Bayley Scales of Infant Development, Stanford-Binet Intelligence Scale	بررسی‌های کلی در سطح سوم
Alberta Infant Motor Scale (AIMS), Movement Assessment of Infants (MAI)	بررسی‌های هدفمند حرکتی
McArthur Communicative Development Inventories, Infant-Toddler Language Scale (Louis Rossetti), Preschool Language Scale- 3	گفتاری

موارد مثبت کاذب را در پیگیری مجدد در سن چهار ماهگی حدود ۱۰-۸٪ گزارش کرده‌اند. این نکته را باید در نظر داشت که ABR تنها صداهای با فرکانس بالا (بالای ۲۰۰۰ هرتز) را مشخص می‌نماید و ناشنوایی را در فرکانس‌های پایین‌تر را نشان نمی‌دهد. بنابراین در کنار آن به‌طور حتم ادیومتری رفتاری که از نظر عملی در سن تکاملی شش ماهه و بالاتر قابل انجام است باید به‌عمل آید. در حال حاضر استفاده از گسیل‌های صوتی گوش (Otoacoustic Emissions, OAEs) در غربالگری نوزادی همراه با ABR انجام می‌گردد.<sup>۵۷</sup>

نتیجه‌گیری: شیرخواران و کودکان پرخطر و آنان‌که زودتر به دنیا می‌آیند برای آنکه تکامل مطلوب و مناسبی داشته باشند، نیازمند توجه ویژه‌ای هستند. این کودکان نسبت به سایر اطفال به اختلالات یا تاخیر تکامل بیشتر از جمله معلولیت‌های حرکتی، شناختی، گفتاری، شنوایی و بینایی دچار می‌شوند. برای پیشگیری از این امر لازم است با تشخیص زودتر مشکلات آنها با استفاده از ابزارهای ارزیابی مناسب و انجام مداخلات به‌موقع، از بروز تاخیر یا اختلال تکامل جلوگیری کنیم.

برنامه پیگیری نوزادان پرخطر باید جزو اصول هر NICU باشد. تا زمانی‌که نوزاد در بیمارستان بستری است والدین و به‌خصوص مادر باید آموزش و مهارت‌های لازم را برای مراقبت از شیرخوار خود در منزل به‌دست آورد و در این زمینه توانمند گردد. باید به

پیش‌دبستانی با تاخیر در رشد و یا کم‌توانی ذهنی، فلج مغزی، اختلالات زبان و یا اوتیسم، شناسایی اختلالات شنوایی یا بینایی، نظارت بر علایم بیش‌فعالی و کمبود توجه و تمرکز Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) یا ناتوانی‌های یادگیری و فراهم کردن دسترسی به‌موقع به خدمات مداخله بود. این ابزارها در جدول ۴ بیان شده است.<sup>۳۳</sup>

ابزار سطح اول شامل پرسشنامه سنین و مراحل ASQ، دنور II (Denver II) و غربالگر تکاملی- عصبی شیرخواران (Bayley BINS) است که توسط والدین و یا مراقب بهداشتی اولیه کامل می‌شود. در سطح دوم غربالگری که توسط پرستار، پزشک و یا مراقبان بهداشتی دیگر انجام می‌شود شامل بررسی‌های کلی و هدفمند می‌باشد. سطح سوم غربالگری توسط افراد متخصص انجام شده و همانند بررسی‌های سطح دوم شامل بررسی‌های کلی و هدفمند می‌باشد. ابزار مورد استفاده در این سطوح غربالگری در جدول ۳ قابل مشاهده است.<sup>۲۴</sup> خلاصه‌ای از خصوصیات ابزارهای به‌کار رفته در جدول ۴ بیان شده است.

بررسی وضعیت شنوایی: برای بررسی شنوایی، دو روش با حساسیت بالا جهت نوزادان ترخیص‌شده از بخش مراقبت ویژه وجود دارد که شامل پاسخ شنوایی الکتروفیزیولوژیک ساقه مغزی Auditory Brainstem Response (ABR) و ادیومتری رفتاری است.<sup>۵۶،۳۸،۲۹</sup> مراکزی که حین ترخیص نوزاد ABR را انجام داده‌اند،

جدول ۴: خصوصیات ابزار توصیه شده توسط مجمع واشنگتن

نام ابزار	توضیحات	منابع
<b>Ages and Stages Questionnaire (ASQ)</b>	متناسب با نیاز بسیاری از خانواده‌هاست. سادگی و وضوح آن به والدین کمک می‌کند تا کودک را از نظر مهارت‌های زبانی عملکرد اجتماعی و حرکتی درشت و حل مسئله بررسی کنند. دارای ۳۰ آیتم می‌باشد. در سطوح اولیه بررسی‌ها می‌شود استفاده کرد و به زبان‌های مختلف وجود دارد. نمره داده شده با نقطه برش مقایسه می‌شود. از شش ماهگی تا ۶۰ ماهگی، ۲۰-۱۵ دقیقه برای کامل کردن پرسشنامه توسط والدین یا سایر افراد مراقب و ۳-۲ دقیقه برای نمره‌دهی توسط افراد حرفه‌ای وقت نیاز است.	۴۷ و ۴۴ و ۳۸
<b>Cognitive Adaptive Test/ Clinical Linguistic Auditory Milestone Scale (CAT/CLAMS)</b>	ترکیبی از غربالگری مشکلات حرکتی-بصری و گفتاری است و همچنین برای بررسی عقب‌ماندگی ذهنی و اختلالات اجتماعی به کار می‌رود. دارای ۱۰۰ آیتم است. به زبان‌های انگلیسی، روسی و اسپانیایی وجود دارد. از ۳۶-۳ ماهگی انجام می‌شود. ۲۰-۱۵ دقیقه برای کامل کردن زمان می‌برد که توسط مراقب بهداشتی انجام می‌شود و ارزیابی به‌طور مستقیم انجام می‌شود.	۴۸ و ۳۷
<b>Bayley Infant Neurodevelopmental Screener (BINS)</b>	برای ارزیابی عصبی (رفلکس‌ها و تون عضلانی) و مهارت‌های تکامل عصبی (حرکت و تقارن) و دستاوردهای تکاملی (زبان و تقلید). ۱۳-۱۰ آیتم با محدوده سنی ۶-۳ ماه دارد. نمره‌بندی آن به صورت طبقه‌بندی شامل خفیف، متوسط و شدید است. به زبان انگلیسی است. برای سنین ۲۴-۳ ماهگی است. ۱۵-۱۰ دقیقه برای کامل کردن آن وقت نیاز است. توسط افراد آموزش دیده و یا روانشناس مدرسه کامل می‌شود.	۴۴ و ۳۸ و ۳۷
<b>Denver II Developmental Screening Test II (DDST-II)</b>	برای ارزیابی بیشتر در مواقع مشکوک برای بررسی رشد و تکامل کودک که در چهار حوزه بررسی می‌کند شامل وضعیت حرکتی-تطبیقی، حرکتی درشت و مهارت‌های زبان و رفتارهای اجتماعی. برای سنین یک ماهگی تا شش سال است و ۱۰ تا ۲۰ دقیقه طول می‌کشد.	۴۴ و ۳۷
<b>Batelle Developmental Inventory Screening Test (BDIST)</b>	دارای ۹۶ آیتم با بررسی مستقیم و مصاحبه با والدین صورت می‌گیرد. برای بررسی وضعیت زبان، وضعیت حرکتی درشت و رفتارهای اجتماعی و وضعیت شناختی و آکادمیک. برای سنین ۱۲ الی ۹۶ ماه. ۲۰ دقیقه طول می‌کشد.	۴۹ و ۳۸
<b>Miller Assessment for Preschoolers</b>	برای ارزیابی تاخیر تکاملی خفیف و متوسط برای سنین ۲/۹ سال تا ۵/۸ سال. ۳۰ الی ۴۰ دقیقه طول می‌کشد. دارای پنج شاخص است.	۵۰
<b>MacArthur Communication Development Inventories</b>	برای سنین هشت ماه تا سه سال که والدین بدون هیچ‌گونه آموزشی می‌توانند کامل کنند. ۲۰ تا ۴۰ دقیقه طول می‌کشد. دارای چک‌لیست حاوی ۱۰۰ کلمه برای تولید واژه و یک سوال در مورد ترکیب کلمه‌هاست.	۵۱ و ۳۸
<b>Early Language Milestone Scale</b>	برای ارزیابی تکامل گفتار و زبان از تولد تا ۳۶ ماهگی. شامل ۴۳ سؤال در سه بخش: شنوایی رسا (که بیشتر به محتوا و فهم تقسیم)، شنوایی پذیرا و تصویری. آزمون یک تا ۱۰ دقیقه طول می‌کشد.	۵۲
<b>Infant Motor Screen</b>	برای سنین چهار تا ۱۶ ماه است برای ارزیابی وضعیت حرکتی است.	۵۳
<b>Alberta Infant Motor Scale (AIMS)</b>	دارای ۵۸ آیتم در چهار پوزیشن برای ارزیابی نوزادان از تولد تا راه رفتن مستقل (از زمان تولد تا ۱۸ ماهگی) انجام می‌شود	۵۴
<b>Movement Assessment of Infants (MAI)</b>	برای ارزیابی تون عضلانی، رفلکس‌ها، واکنش‌های اتوماتیک و حرکت که یک تا یک‌ونیم ساعت طول می‌کشد. ۳۰ دقیقه ارزیابی و ۳۰ دقیقه برای نمره‌دهی.	۵۵

باید مراقبت‌های پیگیرانه مدنظر سیاستگذاران سیستم بهداشتی درمانی قرار گیرد. با یک برنامه غربالگری مناسب، می‌توان کودکانی را که روند تکاملی غیرطبیعی دارند سریعتر تشخیص داده و با مداخله به‌موقع در جهت اصلاح یا کاهش مشکلات آنان گام برداشت و در نهایت از بروز معلولیت در این کودکان پیشگیری کرد.

والدین توصیه شود که پس از ترخیص نوزاد خود را برای پایش رشد فیزیکی و بررسی تکامل عصبی - حرکتی طبق برنامه به درمانگاه نوزادان بیاورند تا وضعیت تکاملی، شنوایی و بینایی آنها تحت نظارت متخصص نوزادان انجام شود. از طرف دیگر در راستای کاهش مرگومیر نوزادان، جهت کاهش عوارض در نوزادان کم‌وزن و نارس

## References

- Hack M, Flannery DJ, Schluchter M, Cartar L, Borawski E, Klein N. Outcomes in young adulthood for very-low-birth-weight infants. *N Engl J Med* 2002;346(3):149-57.
- McCormick MC, Richardson DK. Premature infants grow up. *N Engl J Med* 2002;346(3):197-8.
- Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM, Nelson WE, editors. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 15<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1996. p. 540-50.
- World Health Organization (WHO). *Born Too Soon. The Global Action Report on Preterm Birth*. [Internet] 2012 [cited 2015 Jan 15]; Available from: URL: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44864/1/9789241503433\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44864/1/9789241503433_eng.pdf)
- Barker DJP. Low birth weight, early growth and chronic disease in later life. *Paediatr Basics* 2003;104:12-20.
- Soleimani F, Zaheri F, Abdi F. Developmental outcome of low birth-weight and preterm newborns: a review of current evidence. *Tehran Univ Med J (TUMJ)* 2013;71(9):551-61.
- Pineda RG, Neil J, Dierker D, Smyser CD, Wallendorf M, Kidokoro H, et al. Alterations in brain structure and neurodevelopmental outcome in preterm infants hospitalized in different neonatal intensive care unit environments. *J Pediatr* 2014;164(1):52-60.e2.
- Serenius F, Kallen K, Blenow M, Ewald U, Fellman V, Holmstrom G, et al; EXPRESS Group. Neurodevelopmental outcome in extremely preterm infants at 2.5 years after active perinatal care in Sweden. *JAMA* 2013;309(17):1810-20.
- Msall ME, Tremont MR. Measuring functional outcomes after prematurity: developmental impact of very low birth weight and extremely low birth weight status on childhood disability. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev* 2002;8(4):258-72.
- Lorenz JM. Survival and long-term neurodevelopmental outcome of the extremely preterm infant. A systematic review. *Saudi Med J* 2011;32(9):885-94.
- Symington A, Pinelli J. Developmental care for promoting development and preventing morbidity in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2001;(4):CD001814.
- Raof A, Ohlsson A. Noise reduction management in the neonatal intensive care unit for preterm or very low birthweight infants (Protocol). *Cochrane Database Systematic Rev* 2013. doi: 10.1002/14651858.CD010333.
- de Kleine MJK, den Ouden AL, Kollee L, van der Sanden MWG, Sondaar M, van Kessel-Feddem BJM, et al. Development and evaluation of a follow up assessment of preterm infants at 5 years of age. *Arch Dis Child* 2003;88(10):870-5.
- Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF, editors. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 19<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2011. p. 1234.
- Saigal S. Follow-up of very low birthweight babies to adolescence. *Semin Neonatol* 2000;5(2):107-18.
- Sherman MP. Follow-up of the NICU patient. WebMD Health Professional Network. [Internet] 2013 Sep 25 [cited 2015 Jan 15]; Available from: URL: <http://emedicine.medscape.com/article/1833812-overview>
- Soleimani F, Vameghi R, Hemmati S, Hemmati S, Salman-Roghani R. Perinatal and neonatal risk factors for neurodevelopmental outcome in infants in Karaj. *Arch Iran Med* 2009;12(2):135-9.
- Allen MC. Neurodevelopmental outcomes of preterm infants. *Curr Opin Neurol* 2008;21(2):123-8.
- Als H, Gilkerson L, Duffy FH, McNulty GB, Buehler DM, Vandenberg K, et al. A three-center, randomized, controlled trial of individualized developmental care for very low birth weight preterm infants: medical, neurodevelopmental, parenting, and caregiving effects. *J Dev Behav Pediatr* 2003;24(6):399-408.
- Khan NZ, Muslima H, Parveen M, Bhattacharya M, Begum N, Chowdhury S, et al. Neurodevelopmental outcomes of preterm infants in Bangladesh. *Pediatrics* 2006;118(1):280-9.
- Petrou S, Sach T, Davidson L. The long-term costs of preterm birth and low birth weight: results of a systematic review. *Child Care Health Dev* 2001;27(2):97-115.
- Boykova MV. Follow-up care of premature babies in Russia: evaluating parental experiences and associated services. *Infant* 2008;4(4):126-30.
- Follow-up care of high-risk infants. *Pediatrics* 2004;114(Suppl 5):1377-97.
- Epstein AS. *The Intentional Teacher: Choosing the Best Strategies for Young Children's Learning*. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children; 2007.
- Soleimani F, Zaheri F, Abdi F. Long-term neurodevelopmental outcomes after preterm birth. *Iran Red Crescent Med J* 2014;16(6):e17965.
- Hack M, Friedman H, Fanaroff AA. Outcomes of extremely low birth weight infants. *Pediatrics* 1996;98:931-7.
- La Pine TR, Jackson JC, Bennett FC. Outcome of infants weighing less than 800 grams at birth: 15 years' experience. *Pediatrics* 1995;96(3 Pt 1):479-83.
- Wood NS, Marlow N, Costeloe K, Gibson AT, Wilkinson AR. Neurologic and developmental disability after extremely preterm birth. EPICure Study Group. *N Engl J Med* 2000;343(6):378-84.
- Soleimani F, Joghataei MT. The evaluation of effective risk factors on infant developmental disorders. *Neuropediatrics* 2006;26:20.
- Marlow N. Neurocognitive outcome after very preterm birth. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2004;89(3):F224-8.
- Drillien CM. Abnormal neurologic signs in the first year of life in low-birthweight infants: possible prognostic significance. *Dev Med Child Neurol* 1972;14(5):575-84.
- Weisglas-Kuperus N, Baerts W, Smrkovsky M, Sauer PJ. Effects of biological and social factors on the cognitive development of very low birth weight children. *Pediatrics* 1993;92(5):658-65.

33. Dezoete JA1, MacArthur BA, Tuck B. Prediction of Bayley and Stanford-Binet scores with a group of very low birthweight children. *Child Care Health Dev* 2003;29(5):367-72.
34. Dewey DG, Crawford SG, Creighton DE, Sauve RS. Long-term neuropsychological outcomes in very low birth weight children free of sensorineural impairments. *J Clin Exp Neuropsychol* 1999;21(6):851-65.
35. Marlow N, Wolke D, Bracewell MA, Samara M; EPICure Study Group. Neurologic and developmental disability at six years of age after extremely preterm birth. *N Engl J Med* 2005;352(1):9-19.
36. Saigal S, den Ouden L, Wolke D, Hoult L, Paneth N, Streiner DL, et al. School-age outcomes in children who were extremely low birth weight from four international population-based cohorts. *Pediatrics* 2003;112(4):943-50.
37. Grant R, Gracy D, Brito A. Developmental and Social-Emotional Screening Instruments for Use in Pediatric Primary Care in Infants and Young Children. New York, NY: Children's Health Fund, 2010.
38. Bergeson T, Davidson C, Mueller M, Williams-Appleton D. A Guide to Assessment in Early Childhood. Washington State Office of Superintendent of Public Instruction, 2008.
39. Elliott CD. Differential Ability Scales®-II (DAS-II). [computer program]. Sydney NSW, Australia and New Zealand: Pearson; 2007.
40. Stanford-Binet Intelligence Scales (SB5). 5<sup>th</sup> ed [computer program]. Orlando, FL: Houghton Mifflin Harcourt; 1916.
41. Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence™. 3<sup>rd</sup> ed (WPPSI™ - III). [computer program]. Orlando, FL: Houghton Mifflin Harcourt; 2002.
42. Bracken Basic Concept Scale. 3<sup>rd</sup> ed. Receptive (BBCS-3:R) [computer program]. Sydney NSW, Australia and New Zealand: Pearson; 2006.
43. Kaufman Assessment Battery for Children, 2<sup>nd</sup> ed. (KABC™-II) [computer program]. Sydney NSW, Australia and New Zealand: Pearson; 2007.
44. Ringwalt SH. Developmental Screening and Assessment Instruments with an Emphasis on Social and Emotional Development for Young Children Ages Birth through Five. The National Early Childhood Technical Assistance. [Internet] 2008 [cited 2015 Jan 15]; Available from: URL:<http://www.nectac.org/~pdfs/pubs/screening.pdf>
45. Gioia G, Isquith PK, Guy S, Kenworthy L. Behavior Rating Inventory of Executive Function® (BRIEF®). [Internet] Available from: URL:<http://www4.parinc.com/Products/Product.aspx?ProductID=BRIEF>
46. Schmitt AJ, Wodrich DL. Validation of a Developmental Neuropsychological Assessment (NEPSY) through comparison of neurological, scholastic concerns, and control groups. *Arch Clin Neuropsychol* 2004;19(8):1077-93.
47. Twombly E, Squires J. ASQ-3™ Scoring and Referral (DVD). Baltimore, MD: Brookes Publishing, 2009.
48. Norton SJ, Gorga MP, Widen JE, Vohr BR, Folsom RC, Slinger YS, et al. Identification of neonatal hearing impairment: transient evoked otoacoustic emissions during the perinatal period. *Ear Hear* 2000;21(5):425-42.
49. Voigt RG, Brown FR 3rd, Fraley JK, Llorente AM, Rozelle J, Turcich M, et al. Concurrent and predictive validity of the cognitive adaptive test/clinical linguistic and auditory milestone scale (CAT/CLAMS) and the Mental Developmental Index of the Bayley Scales of Infant Development. *Clin Pediatr (Phila)* 2003;42(5):427-32.
50. Battelle Developmental Inventory™, 2<sup>nd</sup> ed. (BDI-2™). [computer program]. Orlando, FL: Houghton Mifflin Harcourt.
51. Miller L. Miller Assessment for Preschoolers. Miller Assessment for Preschoolers (MAP™). [Internet] 1988 [cited 2015 Jan 15]; Available from: URL:<http://www.pearsonclinical.com/therapy/products/100000581/miller-assessment-for-preschoolers-map.html>
52. Fenson L, Pethick S, Renda C, Cox JL, Dale PS, Reznick JS. Short form versions of the MacArthur Communicative Development Inventories. *Appl Psycholinguistics* 2000;21(1):95-115.
53. Rajantie I, Laurila M, Pollari K, Lönnqvist T, Sarajuuri A, Jokinen E, et al. Motor development of infants with univentricular heart at the ages of 16 and 52 weeks. *Pediatr Phys Ther* 2013;25(4):444-50.
54. Fleuren KM, Smit LS, Stijnen T, Hartman A. New reference values for the Alberta Infant Motor Scale need to be established. *Acta Paediatr* 2007;96(3):424-7.
55. Darrah J, Piper M, Watt MJ. Assessment of gross motor skills of at-risk infants: predictive validity of the Alberta Infant Motor Scale. *Dev Med Child Neurol* 1998;40(7):485-91.
56. Rose-Jacobs R, Cabral H, Beeghly M, Brown ER, Frank DA. The Movement Assessment of Infants (MAI) as a predictor of two-year neurodevelopmental outcome for infants born at term who are at social risk. *Pediatr Phys Ther* 2004;16(4):212-21.
57. Liu Z1, Liu L. Hearing screening and diagnosis in a large sample of infants in Central China. *J Med Screen* 2013;20(1):21-6.



## Nourodevelopmental follow-up in high-risk infants: *review article*

### Abstract

Received: 16 Aug. 2014 Accepted: 15 Dec. 2014 Available online: 09 Feb. 2015

Farin Soleimani M.D.<sup>1</sup>  
Nasibe Sharifi Ph.D. Student<sup>2</sup>  
Fereshteh Rasti Borujeni M.D.<sup>3</sup>  
Mina Amiri Ph.D. Student<sup>2</sup>  
Somayeh Khazaiyan Ph.D. Student<sup>2</sup>  
Azita Fathnezhad Kazemi Ph.D. Student<sup>4\*</sup>

1- Pediatric Neurorehabilitation Research Center, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

2- Department of Midwifery, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

3- Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran.

4- Department of Midwifery, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

\* Corresponding author: Department of Midwifery, Azad Medical University, Soleimankhater St., Tabriz, Iran.  
Tel: +98-413-5568073  
E-mail:afnkazemi@gmail.com

Growing and developing are influenced by genetic, social and environmental factors and it's most important and initial phase step is formed of the early life of the fetus and infant. According to the world health organization, the incidence of preterm birth and low birth weight are increasing in most countries that most of it related to developing countries. Low birth weight (LBW) and preterm birth are one the most important causes of death in the world and therefore are considered as one of the major health problems that can affect growing and developing so that it can threaten public health. Advances in medical technology in recent decades at intensive care unit, increased survival of premature infants and high-risk specialist care is needed, but failed, to reduce the complications of premature birth but it couldn't reduce complications of preterm birth. There is also an increased recognition of the potential disconnect between perinatal outcomes and long-term outcomes. The administration of oxygen and postnatal steroids are prime examples of interventions that may have immediate positive effects but negative long-term effects. Many premature babies will be encounter with mobility problems, cognitive, neurosensory impairments, cerebral palsy, cognitive and language delays, neuromotor developmental delay, blindness and hearing loss, behavioral and psychosocial disorders, learning difficulties and dysfunction in scholastic performances in the future. These disadvantages appear to persist into adulthood and therefore have broad implications for society. Without a doubt, one of the tragedies of the world is people with physical or mental damage caused by premature birth, many of these disorders are not early diagnosed and the prediction of long term complications of infants discharged from the NICU is difficult. Although nourodevelopmental follow-up of these babies is a necessary part of the neonatal assessment but there is no standard process for it. The present review article aims to introduce the care process and tools that is used for following-up these babies, also introduces the application of screening tools for neuro-developmental care.

**Keywords:** Follow-up, follow-up studies, infant, nervous system, outcome assessment, premature.