فصل

۲

جنبه‌های رشد و تکاملی کنترل پاسچر

در پایان این بخش خواننده قادر خواهد بود:

۱. دیدگاه رفلکس/ سلسله مراتبی نظریه رشد و تکامل کنترل پاسچر را توصیف کرده، واکنش‌ها و رفلکس‌های به ویژه‌ای که به عنوان عوامل مشارکت کننده در رشد کنترل پاسچر در نظر گرفته می‌شوند، توضیح دهد؛

۲. روش سیستمیک یا نظامند مطالعه رشد و تکامل تعادل و سیستم‌هایی که از این دیدگاه برای پیدایش کنترل تعادل حیاتی هستند؛

۳. در مورد رشد و تکامل سر، تنه و کنترل پاسچر ایستاده بحث کرده، از تحقیقات در مورد تأثیر سیستم‌های حسی، حرکتی و سازگاری‌های سیستم‌های سطح بالاتر در پیدایش حالت یکنواخت، واکنشی و فعال در مراحل مختلف رشد و تکامل کنترل پاسچر مطلع شود؛

۴. اعتبار مطالعات رفلکس/ سلسله مراتب نظریه رشد و تکامل کنترل پاسچر را نسبت به رشد و تکامل تعادل بسنجد و پیش بینی‌ها در مورد رفلکس‌ها و سلسله مراتب نظریه رشد و تکامل کنترل پاسچر را با نظریه سیستم توجه به پیدایش سر، تنه و تعادل ایستاده مقایسه کند.

مقدمه

در طول سال‌های اولیه زندگی، کودکان فهرست باور نکردنی از مهارت‌ها (شامل خزیدن، راه رفتن و دویدن بدون کمک دیگران، بالا رفتن، همکاری دست‌ها و چشم‌ها و به کارگیری انواع اشیا) را می‌آموزند. پیدایش همه این مهارت‌ها نیازمند رشد و تکامل فعالیت‌های پاسچرال است تا حرکات اولیه را شکل دهند.

برای درک پیدایش و رشد مهارت‌های دستی در کودکان، درمانگران باید اساس ایجاد حرکات پاسچرال را مطالعه کنند. همچنین یافتن بهترین راه درمان کودکانی که در راه رفتن مشکل داشته، یا مهارت به کارگیری دستان خود را ندارند، نیازمند دانستن محدودیت‌های توانایی پاسچرال در این کودکان است. در نتیجه، درک اساس رشد و تکامل پاسچرال[1]، اولین گام برای تعیین بهترین اقدام درمانی در این محدودیت‌ها است.

این فصل به مطالعه تحقیقاتی درباره رشد و تکامل کنترل پاسچر و تأثیر آن بر پیدایش حرکت و ثبات حرکتی می‌پردازد. در فصل‌های آتی، از دستاوردهای این تحقیق به عنوان روش ارزیابی و درمانی رشد وتکامل پاسچرال در جمعیت‌های غیرطبیعی استفاده می‌شود.

کنترل پاسچر و رشد

در ابتدا شواهدی را بررسی می‌کنیم که نشان می‌دهد کنترل پاسچر بخش حیاتی رشد حرکتی را به خود اختصاص می‌دهد. تحقیقات در زمینه رشد اولیه نشان داده که رشد همزمان سیستم‌های پاسچرال، حرکتی و به کارگیری دست برای پیدایش و پالایش همه این مهارت‌ها الزامی است. وقتی در نوزادی حرکات نا منظم سر (که معمولاً باعث به هم خوردن تعادل طی نشستن می‌شود) اثبات می‌شوند رفتارها و حرکات نوزاد تکامل یافته‌تر می‌شود.

به عنوان مثال همان طور که در شکل ۲-۱ نشان داده شده وقتی که پرستاری سر نوزاد تازه متولد شده را در حالت ثابت نگه می‌دارد، نوزاد ممکن است به پرستار توجه کرده، یا شروع به گرفتن اشیا کرده، یا دستانش را به یک سمت باز کند. مواردی از این قبیل نشان دهد که کودک می‌خواهد چیزی را گرفته، یا از سقوط جلوگیری کند و در نتیجه رفلکس‌های مورو[2] را نشان دهد.

این نتایج این مفهوم را می‌رساند که سیستم پاسچرال نابالغ می‌تواند عامل محدود کننده‌ای در بروز سایر رفتارها، (مانند هماهنگی حرکتی دست و بازوان و همچنین مهار رفلکس ها) باشد. همچنین به نظر می‌رسد تأخیر یا رشد غیر طبیعی سیستم پاسچرال هم ممکن است توانایی مهارت‌های رشد حرکتی و به کارگیری دست‌ها را در کودک محدود سازد.

1 . Development of Postural Control
2 . Moro reflexes

نقاط عطف رشد حرکتی و پیدایش کنترل پاسچر

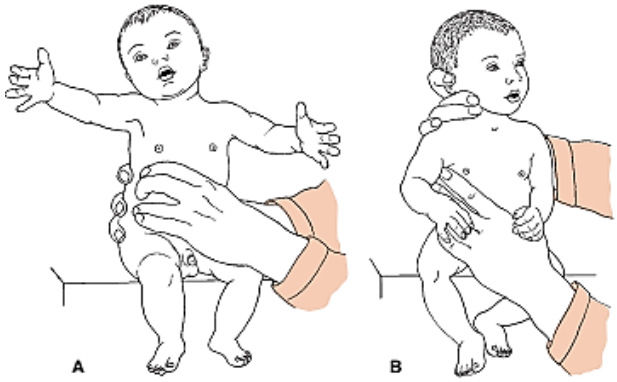
رشد کنترل پاسچر در اصل دسته‌ای از تغییرات حرکتی موسوم به "نقاط عطف رشد حرکتی[1]" را با خود به همراه دارند. چند مورد از نقاط عطف رشد حرکتی (شامل خزیدن، نشستن، چهار دست و پا رفتن، تلاش برای ایستادن، ایستادن بدون کمک و راه رفتن) در شکل ۲-۲ نشان داده شده است. زمان پدیدار شدن این نقاط عطف حرکتی به خوبی توسط تحقیقات پیش بینی شده است.

در سال ۱۹۴۶، متخصص اطفالی به نام آرنولد گِسِل[2]، پدیدار شدن الگوی عمومی تغییر رفتار را در سال‌های اولیه‌ی زندگی کشف کرد. او جهت‌گیری عمومی رشد را از بخش‌های پروگزیمال به دیستال و از سر به پا ذکر کرد. بر اساس این ترتیب، وی قاعده جهت رشد را ارایه داد. علاوه بر این، گِسِل رشد را به صورت سلسله‌ای مارپیچی تشریح کرد. او به این نکته اشاره کرد که الگوی رشد، خطی نیست و همواره با گذشت زمان و بلوغ در حال پیشرفت است. گِسِل اعتقاد داشت که رشد و تکامل همگام با توانایی‌ها برای ظهور مهارت‌های جدید به طور طبیعی بسیار پویاتر بوده، به طور پیوسته در حال پیشرفت و پسرفت است.

گِسِل مثال کودکانی را که اول خزیدن و سپس چهار دست و پا رفتن را یاد می‌گیرند، ذکر کرد. در یادگیری خزیدن، ابتدا کودک فرا می‌گیرد الگوی بازوهای متقارن اولیه خود را شکل دهد. سرانجام، هنگامی که کودک در چهار دست و پا رفتن ماهر می‌شود، الگوی بازو هم به طور متناوب تغییر می‌کند. بنابراین، ضمن پیشرفت کودک در هر مرحله از رشد یک مهارت، به نظر می‌رسد وی در مهارت قبلی پسرفتی می‌کند تا بتواند مدل تکامل یافته‌تر و بالغ تری از یک مهارت را نشان دهد.

اکثر مقیاس‌های اندازه‌گیری سنتی که برای اندازه‌گیری رفتارهای حرکتی به کار می‌روند، توسط مک گرو و گِسِل ابداع شده اند. با استفاده از این مقیاس‌ها، درمانگر قادر است تا کیفیت اجرای حرکات و مهارت‌های نوزاد یا کودک را که بر مبنای الگوی رشد پاسچرال قرار دارد بررسی کند. این مهارت‌ها شامل نشستن، ایستادن، بدون کمک راه رفتن، به جلو کشیدنِ خود و حرکت از حالت نشسته به حالت ایستاده است. آزمون‌های اندازه‌گیری شامل اندازه‌گیری عملکرد حرکتی عضلات درشت(GMFM)[3]، مقیاس رشد و تکامل حرکتی پی بادی[4]، مقیاس رشد نوزاد بِیلی[5] و اندازه‌گیری حرکت نوزادان است. این آزمون‌ها به همراه دیگر آزمون‌ها برای پایش الگوی رشد طبیعی ابداع شده اند و برای شناسایی کودکانی با مشکلات احتمالی رشد به کار می‌روند.

1 . Motor Milestones
2 . Arnold Gesell
3 . Gross Motor Function Measure
4 . Peabody Developmental Motor Scales
5 . Bayley Scales of Infant Development



شکل ۲-۱: ثابت نگه داشتن سر نوزاد تغییرات زیادی را در رفتار او ایجاد می‌کند. الف، حرکات کنترل نشده سر رفلکس مورو را ایجاد می‌کند. ب، حمایت و نگهداری خارجی سر و تنه نوزاد باعث به وجود آمدن رفتار بالغ تری مانند حرکت به سمت افراد یا اشیا می‌شود.

شکل ۲-۲: تغییرات نقاط عطف رشد حرکتی که همراه با رشد و تکامل کنترل پاسچر اتفاق می‌افتند، شامل خزیدن (۲ ماهگی)، نشستن (٦-۷ ماهگی)، چهار دست و پا رفتن (۸-۱۰ ماهگی)، حمایت و تأمین تکیه گاه برای ایستادن (۹-۱۰ ماهگی) ایستادن بدون کمک دیگران (۱۲-۱۳ ماهگی) و راه رفتن (١٤-۱۸ ماهگی)می باشد.

نظریات درباره رشد و تکامل کنترل پاسچر

سؤال اساسی که در ابتدا مطرح می‌شود این است که از نظر اساس رشد و تکامل کنترل پاسچر چه عاملی رشد حرکات قابل پیش بینی را تعیین می‌کند؟ بسیاری از نظریات رشد کودک سعی دارند تا نقش ساختار و رفتار سیستم عصبی را در رشد نوزاد ارایه کنند. نظریه‌های کلاسیک رشد کودک جایگاه مهمی را برای رفلکس‌های لایه‌ای در رشد و تکامل رفتار و حرکت کودک قایل هستند. این نکته بدین معناست که در یک کودک طبیعی، پیدایش کنترل پاسچر و حرکات وابسته و پیدایش آن به دنبال ادغام رفلکس‌ها

اتفاق می‌افتد. بنابراین نظریات، ظهور یا عدم ظهور این رفلکس‌ها یا بازتاب‌ها به افزایش بلوغ ساختارهای قشری سطح پایین‌تر سیستم عصبی مرکزی بر روی کنترل مهار یا ادغام رفلکس‌ها بر روی تبدیل آن به عملکردهای پاسچرال و پاسخ‌های ارادی حرکتی مربوط است که این نظریه، نظریه‌ی رفلکس ها/ سلسله مراتبی نامیده می‌شود.

به دنبال این نظریه، نظریات جدیدتر کنترل حرکتی (مانند نظریه‌های سیستم‌های پویا[1] و نظریه بوم شناختی[2]) بر این عقیده اند که کنترل پاسچر توسط همکاری و اثر متقابل بین سیستم‌های عصبی و اسکلتی- عضلانی که آن را تحت عنوان "سیستم کنترل پاسچر" تعریف می‌کنند حاصل می‌شوند. عناصر سازمان دهنده کنترل پاسچر را محیط و نوع عمل تعیین می‌کند. نظریه‌ی سیستم‌ها وجود رفلکس‌ها را رد نکرده، بلکه آنها را یکی از چندین عنصر تأثیر گذار در کنترل پاسچر و حرکت در نظر می‌گیرد. در اینجا به طور مختصر در مورد بعضی از رفلکس‌های مربوط به وقوع کنترل پاسچر توضیحاتی ارایه می‌شود.

نظریه رفلکس‌ها/ سلسه مراتب درکنترل پاسچر

رفلکس‌های حرکتی در اوایل قرن بیستم مورد توجه دانشمندانی، از جمله، مگنوس (۱۹۲۶)، دکلاین (۱۹۲۳)، رادمیکر (۱۹۲۴)، شالتن برند (۱۹۲۸) قرار گرفت. در پی این مطالعات، محققان به طور عمدی آسیب‌هایی را به بخش‌های مختلف دستگاه عصبی که در ارتباط با جهت یابی جانوران مختلف بود، وارد کردند. مگنوس و همکارانش حیوانات را در حالتی قرار می‌دادند که هیچگونه عمل رفلکسی در آن‌ها صورت نمی گرفت و این حالت را "وضعیت صفر[3]" نامگذاری می‌کردند. حیواناتی که بعدا مورد آزمایش قرار گرفتند دارای آسیب‌های کمتری در دستگاه عصبی مرکزی خود بودند و هر چه آزمایشات پیش می‌رفت ناحیه وسیع تری از دستگاه عصبی مرکزی را دست نخورده باقی می‌گذاشتند. مگنوس این گونه توانست تا جهت‌گیری حرکتی در حیوانات را شناسایی و ثبت کند.

رفلکس‌های پاسچرال در حیوانات از دیدگاه مگنوس به چند دسته زیر طبقه بندی می‌شوند: واکنش موضعی ایستا[4]، واکنش قطعه‌ای ایستا[5]، واکنش عمومی ایستا[6] و واکنش‌های قائم نگه داشتن (بپا خاستن)[7] تقسیم می‌شود.

واکنش موضعی ایستا، مسوول نگه داشتن اندام بدن در مقابله با جاذبه زمین هستند. واکنش قطعه‌ای ایستا، بیشتر در یک بخش بدن که شامل رفلکس‌های بازدارنده فلکسوری و رفلکس‌های متقاطع اکستنسوری می‌شود رخ می‌دهد. واکنش عمومی ایستا، که رفلکس‌های نگرشی[8] نیز نامیده می‌شوند، شامل تغییر وضعیت کل بدن نسبت به وضعیت سر می‌شود. و در آخر مگنوس پنج حالت واکنش‌های راست کننده را معرفی کرد که قادر بودند جهت یابی حیوانات را نسبت به محیط تنظیم کنند.

1 . Dynamic Systeme
2 . Ecological Theories
3 . Zero Condition
4 . Local Static Reactions
5 . Segmental Static Reactions
6 . General Static Reactions
7 . Righting Reactions
8 . Attitudinal Reflexes

رفلکس‌های پاسچرال مؤثر در رشد انسان

با وجودی که بسیاری از محققان تلاش کردند تا زمان دقیق ظهور و ناپدید شدن رفلکس‌های پاسچرال را در کودکان طبیعی اعلام کنند، اما نتایج آنها با یکدیگر بسیار متفاوت بود. توافق اندکی بین حضور و زمان پدیدار شدن این رفلکس‌ها یا حتی در مورد دسته‌بندی آن‌ها از حالت طبیعی به غیرطبیعی وجود داشت.

رفلکس‌های نگرشی

طبق نظریه رفلکسی کنترل پاسچر، بروز مداوم رفلکس‌های انقباضی نگرشی نسبت به تغییرات وضعیت بدن حاصل تغییراتی است که در وضعیت سر ایجاد می‌شود و شامل موارد زیر است:۱. رفلکس انقباض(تونیک) نامتقارن گردنی[1] (ATNR)۲. رفلکس انقباض (تونیک) متقارن گردنی (STNR) در شکل ۲-۳ A نشان داده شده است. ۳. رفلکس انقباض(تونیک) لابیرنتی[2] (TLR). ATNR اکستنشن سر نسبت به بازو و فلکشن سر نسبت به بازو را حین چرخش سر ایجاد می‌کند. STNR هنگامی که سر در وضعیت فلکشن است اندام فوقانی در فلکشن و اندام تحتانی در اکستنشن قرار می‌گیرد، اما هنگامی که سر در وضعیت اکستنشن است، اندام فوقانی در اکستنشن و اندام تحتانی در فلکشن قرار می‌گیرد.

رفلکس‌های قائم نگه داشتن

با توجه به مدل سلسله مراتب/ رفلکس‌ها، تعامل پنج واکنش مربوط به قائم نگه داشتن به منظور جهت‌گیری سر در فضا و جهت‌گیری بدن را در رابطه با سر و زمین ایجاد می‌کند. واکنش‌های قائم نگه داشتن: واکنش‌های خودکاری در نظر گرفته می‌شوند که فرد را قادر می‌سازد موقعیت ایستاده طبیعی خود را بپذیرد و در هنگام تغییرات موقعیت ثبات را حفظ کند. سه واکنش قائم نگه داشتن(شکل ۲-۳ B)که جهت‌گیری سر در فضایی را قرار می‌دهد که شامل : (الف) واکنش قائم نگه داشتن بینایی[3]، که به رفلکس جهت یابی سر با استفاده از ورودی‌های بینایی کمک می‌کند؛ (ب) واکنش قائم نگه داشتن لابیرنتی، که جهت‌گیری سر را در وضعیت عمودی در پاسخ به پیام‌های وستیبولار هدایت می‌کند؛ و (ج) واکنش قائم نگه داشتن بدن نسبت به سر[4]، جهت‌گیری سر در پاسخ به پیام‌های لمسی و حس عمقی از تماس بدن با سطح إتکا. (د) واکنش لاندو[5]، ترکیبی از اثرات هر سه واکنش قائم نگه داشتن سر است. دو رفلکس مذکور تعامل دارند تا با توجه به جهت‌گیری سر و سطح ثابت بدن را نگه دارند.

واکنش قائم نگه داشتن گردن نسبت به بدن[6] (شکل۲-۳ ج) جهت‌گیری بدن در پاسخ به آوران‌های گردنی است که تغییرات وضعیت سر و گردن را گزارش می‌دهد. واکنش قائم نگه داشتن بدن نسبت به بدن[7]، که در شکل ۲-۳ ج نشان داده شده است، جهت‌گیری قائم بدن را با توجه به زمین، بدون در نظر گرفتن وضعیت گردن را نگه می‌دارد.

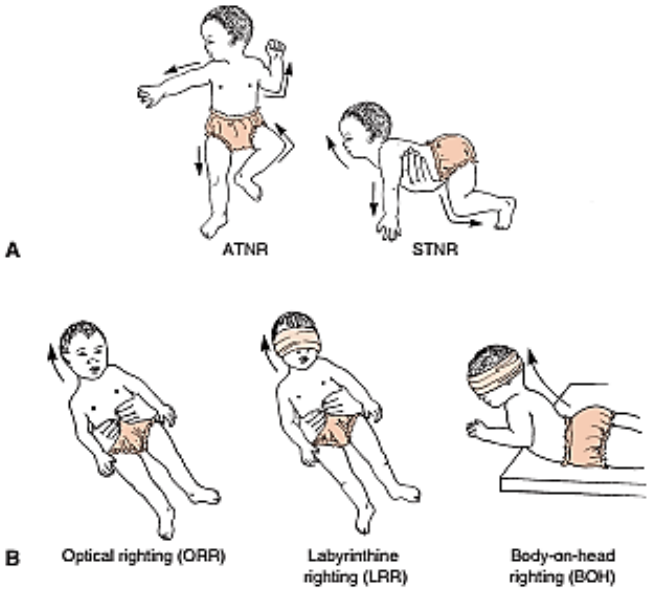
1 . The Asymmetric Tonic Neck Reflex
2 . The Tonic Labyrinthine Reflex
3 . Optical Righting Reaction
4 . Body-on-Head Righting Reaction
5 . Landau Reaction
6 . Neckon-Body Righting Reaction
7 . Body-on-Body Righting Reaction

تعادل و واکنش‌های محافظتی[1]. با توجه به نظریه رفلکس ها/ سلسله مراتبی، ظهور تعادل با یکسری از واکنش‌های توازنی پی در پی سازماندهی شده، که شامل واکنش‌های انحرافی[2] (شکل ۲-۳ د)است، که برای کنترل مرکز ثقل در پاسخ به انحراف در سطح استفاده می‌شود ارتباط دارد. پاسخ‌های چتر بازی یا محافظتی[3] (شکل ۸-۳ه)، که بدن را از آسیب‌های حین سقوط محافظت می‌کند نسبت به واکنش‌های متناوب (راه رفتن جانبی) و به بی ثباتی در جهت جانبی پاسخ می‌دهد.

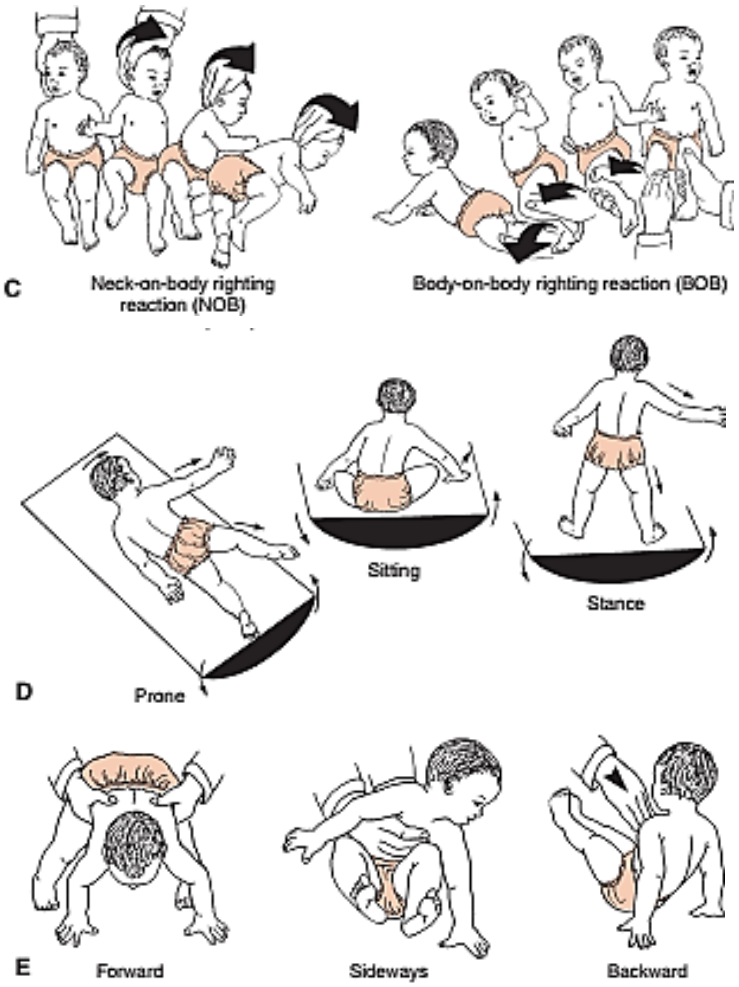
شکل ۲-۱۹ زمان‌های پیدایش رفلکس‌های پاسچرال ذکر شده در زمینه کنترل پاسچر ضروری در کودکان را خلاصه می‌کند.

نقش رفلکس‌ها در رشد

نقش رفلکس‌ها در رشد حرکتی چیست؟ با درنظر گرفتن این که محققان هنوز جواب قطعی برای این مسأله ندارند؛ در نتیجه، نقش رفلکس در کنترل حرکتی بحث برانگیز است. بسیاری از نظریه پردازان معتقدند که رفلکس‌ها بستر را برای کنترل حرکتی طبیعی تشکیل می‌دهند. به عنوان مثال، پیشنهاد شده که رفلکس انقباض نامتقارن گردنی بخشی از فرآیند رشد هماهنگی چشم و دست است، زیرا حرکت سر (و چشم) دست را در جهت دید قرار می‌دهد. با این حال، مطالعه دیگری نشان داد که هیچ ارتباطی بین رفتار دسترسی و وجود یا عدم وجود این رفلکس در گروهی از نوزادان ۲ تا ۴ ماهه وجود ندارد. واکنش‌های گردن بر روی بدن و بدن بر روی بدن به عنوان پایه‌ای برای غلت زدن در نوزادان گزارش شده است. ماندگاری شکل نابالغ غلت زدن در ۴ ماهگی به پیش بینی آسیب شناسی CNS، از جمله فلج مغزی کمک می‌کند. با این حال، نقش این رفلکس‌ها در الگوهای غلت زدن بالغ مورد پرسش قرار گرفته است. واضح است که عدم قطعیت قابل توجهی درمورد مشارکت آزمون‌های رفلکس در آشکار سازی مبنایی برای رشد طبیعی و غیر طبیعی در کودکان وجود دارد.



1 . Balance and Protective Reactions
2 . Tilting Reactions
3 . Parachute, or Protective, Responses



شـکل ۲-۳ A، رفلکس‌های نگرشی. چپ، رفلکس ATNR: اکستنشن صورت نسبت به بازو و فلکشن سر نسبت به بازو در حالی که گردن چرخیده اسـت.راست، رفلکس STNR: هنگامی که سر در وضعیت فلکشن است اندام فوقانی در فلکشن و اندام تحتانی در اکستنشن قرار می‌گیرد اما هنگامی که سر در وضعیت اکستنشن قرار می‌گیرد. اندام فوقانی در اکستنشن و اندام تحتانی در فلکشن قرار می‌گیرد. B، واکنش‌های قائم نگه داشتن که سر را جهت یابی می‌کنند. چپ، واکنش قائم نگه داشـتن بینایی، سـر را به سمت افق بینایی جهت یابی می‌کند. وسط، واکنش قائم نگه داشتن لابیرنتی، جهت یابی سر در پاسخ به پیام‌های وستیبولار را نشان می‌دهد که پیام عمودی دارند. راست، واکنش راست شدن بدن بر روی سر با استفاده از اطلاعات لمسی و حس‌های عمقی گردنی برای جهت یابی سر به حالت عمودی. C، واکنش راست شدن بدن انسان. شکل بالغ (L)، واکنش راست شدن گردن بر روی بدن (سمت چپ) و واکنش راست شدن بدن بر بدن (سمت راست) نشان داده شـده اسـت. D، واکنش‌های انحرافی. این واکنش‌ها ابتدا در حالت خوابیده به شکم پدیدار شده (سمت چپ)، سپس در هر چهار حالت، (در شـکل نشـان داده نشـده) و در نهایت، در حالت ایستاده (راست). E، واکنش‌های محافظتی. این واکنش‌ها بدن را از آسـیب ناشـی از سـقوط محافظت کرده، ابتدا در جهت رو به جلو (سمت چپ)، سپس در دو جهت جانبی (مرکز) و سپس عقب (راست) رشد تکامل می‌یابد.