

سرشناسه: نخستین انصاری، نورالدین، ۱۳۴۰ -  
عنوان و نام پدیدآور: حرکت درمانی مبتلایان به همی پلژی: روش نوروفیزیولوژیکی برانستروم /  
تألیف نورالدین نخستین انصاری، صوفیا نقدی دورباطی.  
مشخصات نشر: تهران: کتاب ارجمند: نسل فردا: ارجمند، ۱۳۹۰.  
مشخصات ظاهری: ۱۱۶ ص، قطع: رقیعی  
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۰۰-۱۶۴-۱-۱  
وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا  
موضوع: فلج یک طرفه -- فیزیوتراپی، حرکت درمانی، ورزش درمانی، اعصاب -- فیزیولوژی  
شناسه افزوده: نقدی دورباطی، صوفیا، ۱۳۴۵-، برانستروم، زیگند، ۱۸۹۸-، م.، Brunstrom, Signe  
رده‌بندی کنگره: RC۴۶۰/۳۱۳۹۰ن۸۴ف/۶۱۶/۸۴۲  
رده‌بندی دیویی: ۶۱۶/۸۴۲  
شماره کتابشناسی ملی: ۲۶۸۸۱۴۰



دکتر نورالدین نخستین انصاری، دکتر صوفیا نقدی دورباطی

### حرکت درمانی مبتلایان به همی پلژی

فروست: ۲۶۳

ناشر: کتاب ارجمند

حروفچینی: محمد بهمنی، صفحه‌آرا: فاطمه نویدی

طراح جلد: احسان ارجمند

چاپ: سامان، صحافی: نوین

چاپ اول، ۱۳۹۱، ۱۱۰۰ نسخه

بها: ۳۹۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۰۰-۱۶۴-۱-۱

[www.arjmandpub.com](http://www.arjmandpub.com)

این اثر، مشمول قانون حمایت از مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

### مرکز پخش: انتشارات ارجمند

دفتر مرکزی: تهران بلوار کشاورز، بین خیابان کارگر و ۱۶ آذر تلفن ۸۸۹۷۷۰۰۲ ۸۸۹۷۹۵۴۴

شعبه اصفهان: دروازه شیراز، خیابان چهارباغ بالا، پاساژ هزارجریب تلفن ۶۲۸۱۵۷۴-۰۳۱۱

شعبه مشهد: ابتدای احمدآباد، پاساژ امیر، طبقه پایین، انتشارات مجد دانش تلفن: ۰۵۱۱-۸۴۴۱۰۱۶

شعبه بابل: خیابان گنج‌افروز، پاساژ گنج‌افروز تلفن ۲۲۲۷۷۶۴-۰۱۱۱

شعبه رشت: خیابان نامجو، روبروی ورزشگاه عضدی تلفن ۳۲۳۲۸۷۶-۰۱۳۱

شعبه ساری: بیمارستان امام، روبروی ریاست تلفن: ۰۹۱۱۸۰۲۰۰۹۰

## پیشگفتار

سکته مغزی یکی از عوامل شایع اختلالات نورولوژیک و ناتوان‌کننده در بزرگسالان است که از عوامل مهم آن، اختلالات حرکتی به صورت ضعف یا فلج یک نیمه بدن می‌باشد. یکی از روش‌های درمانی مهم در فیزیوتراپی و توانبخشی این بیماران، روش برانستروم است. خانم برانستروم یک فیزیوتراپیست سوئدی است که نظریات و روش درمانی او در ایالات متحده آمریکا به سال‌های جنگ جهانی دوم بر می‌گردد. یکی از کتاب‌های او تحت عنوان "Movement therapy in Hemiplegia, A Neurophysiological Approach" در سال ۱۹۷۰ انتشار یافت که حاصل مشاهدات و تجربیات برانستروم به عنوان یک کلینیسین محقق در فیزیوتراپی بیماران همی‌پلژی است. روش درمانی او مبتنی بر مقالات و کتب معتبر فیزیولوژی و نورولوژی و سایر علوم کلینیکی و همچنین نظریات و مشاهدات عملی او است و به "Brunnstrom Approach" معروف است. کار چندین نظریه‌پرداز بزرگ مثل جکسون، ماگنوس و شرینگتون پایه روش برانستروم را تشکیل می‌دهد و در کتاب فوق، او روش خود را که حاصل سال‌ها تجربه، مطالعه و مشاهده بالینی است، با بینش عمیق و آگاهی از مشکلات بیماران همی‌پلژی، ارائه کرده است. با توجه به دسترس نبودن این کتاب مرجع و همچنین نبودن منابع فارسی کافی در این مورد، تلاش گردید که روش برانستروم بر اساس اصل کتاب وی، بطور خلاصه اما جامع نگاشته شود تا دانشجویان و درمانگران و همچنین سایر متخصصین و پزشکان بتوانند از این منبع با ارزش در کلینیک بهره ببرند. سعی شده است مطالب کتاب به روشنی و جامع نگاشته شود تا برای همه گروه‌های توانبخشی، پزشکان و بخصوص دانشجویان مفید باشد.

در خاتمه از انتشارات ارجمند و بویژه جناب آقای دکتر ارجمند مدیر محترم انتشارات که زحمت چاپ و نشر کتاب را بعهدہ داشتند سپاسگزاری می‌نمایم.

دکتر نورالدین نخستین انصاری

دکتر صوفیا نقدی



## مقدمه

برای توانبخشی فیزیکی بیماران مبتلا به سکته مغزی، آگاهی از اختلالات حسی حرکتی (Sensorimotor) ضروری است. کار چندین نظریه پرداز بزرگ مثل زلهورن (Gellhorn)، دنی - براون (Denny-Brown)، هابارت (Hagbarth)، جکسون (Jackson)، ماگنوس (Magnus) و شرینگتون (Sherrington) پایه روش برانستروم را تشکیل می دهند.

شرینگتون بر اهمیت ایمپالس های حسی برای حرکت ارادی تأکید کرده است. بر طبق نظر شرینگتون مکانیزم های آوران - وبران (حسی - حرکتی) در سیر تکاملی در انسان نیز بوجود آمده اند. این مکانیزم ها پایه فرآیندی تکاملی را تشکیل می دهند که به ارادی تر شدن حرکات انسان منجر گردیده است. شرینگتون کشف کرد که فقدان حس همه حرکات ارادی را مختل می کند و برای انجام حرکات ارادی، کل راه حسی از محیط تا کر تکس باید سالم باشند و به این ترتیب لزوم وجود حس برای انجام حرکت، آشکار گردید.

بر طبق نظر ماگنوس دانشمند آلمانی سیستم عصبی مرکزی بطور پیوسته تحت تأثیر ایمپالس های محیطی است و این سیگنال ها، یا در جهت تسهیل واکنش های مربوط به حرکتی خاص هستند و یا تأثیرات متفاوت دارند. ماگنوس همچنین با آزمایش روی حیوانات نشان داد که محرک، بسته به وضعیت قسمت تحریک شده، موجب برانگیختن واکنش های حرکتی متضاد می شود. این آزمایشات، پایه قانون magnus-von Uexküll است که بر طبق آن ایمپالس های پروپریوسپتیو از عضلات کشیده شده بر عضو مرکزی به نحوی اثر می کنند که شانتی از ایمپالس های حرکتی به راه های حرکتی به وجود آمده و به عضلات کشیده شده منتهی می گردد. در نتیجه، این راه ها "میزان" شده و آماده هدایت ایمپالس ها می گردند. همچنین تغییر وضعیت مفصل بر سیستم عصبی مرکزی اثر کرده و موجب تسهیل یا مهار می گردد. بررسی های ماگنوس این نظریه را حمایت می کند که محرک های حسی و وضع دهی (Positioning) می توانند برای تأثیر بر عملکرد حرکتی استفاده شوند.

بر طبق نظریه جکسون، ارگانیزاسیون فیلوژنی (Phylogenetic) در سه سطح رخ

می‌دهد و این ارگانیزاسیون در انتوزنی (Ontogenesis) مجدداً تکرار می‌شود. این سه سطح عصبی، بخش‌های اصلی دستگاه عصبی کاملاً توسعه یافته انسان‌های بالغ می‌باشند. جکسون نمود حرکتی (Motor representation) عضلات اسکلتی در سیستم عصبی مرکزی را در سه سطح توضیح داد. بر طبق نظر او نخاع شوکی و هسته‌های اعصاب کرانیال در پائین‌ترین مراکز حرکتی (Lowest motor center) قرار داشته و عضلات بدن در این سطح نمود یافته‌اند. این مراکز، مربوط به "اتوماتیک‌ترین" و ساده‌ترین حرکات بدن بوده و ترکیبات حرکتی کمی در آن‌ها امکان‌پذیر می‌باشد. مراکز حرکتی میانی (Middle motor center) شامل ناحیه رولاندیک مغز بوده و مجدداً همه عضلات بدن در اینجا نیز نمایانده شده‌اند. در مراکز حرکتی میانی در عین اینکه حرکات پیچیده‌تر ممکن می‌باشند، اما حرکات هنوز اتوماتیک هستند. بالایی‌ترین مراکز حرکتی (highest motor center) شامل لوب‌های فرونتال بوده و به حرکت ارادی پیچیده و ترکیبات حرکتی بیشتر مربوط می‌باشند. بر طبق نظریه جکسون، در شرایط پاتولوژیک، دستگاه عصبی آسیب دیده از لحاظ تکاملی به سطح پایین‌تر برگشته و تحت تکامل معکوس (Evolution in Reverse) قرار می‌گیرد. رفلکس‌های اولیه مجدداً پدیدار می‌شوند که این رفلکس‌ها برای سیستم عصبی مرکزی آسیب‌دیده (Regressed CNS) طبیعی می‌باشند. جکسون معتقد است که رفلکس‌ها پیش‌نیاز حرکت هدفدار بوده و از حرکت هدفدار حمایت می‌کنند. روش درمانی برانستروم بر پایه فرضیه جکسون می‌باشد.

برانستروم با این نظر که سیستم عصبی آسیب‌دیده تحت تکامل معکوس قرار گرفته و از لحاظ فیلوژنی به الگوهای حرکتی قدیمی‌تر باز می‌گردد موافق بود. این الگوها عبارتند از سینرژی‌های اندام (Limb synergy)، الگوهای کلی فلکسیون و اکستنسیون (که الگوهای ابتدایی نخاع شوکی هستند) و رفلکس‌های ابتدایی. در طی رشد انسان این الگوهای حرکتی ابتدایی تحت تأثیر مراکز بالاتر کنترل سیستم عصبی اصلاح می‌شوند. بعد از حادثه عروقی مغزی (CVA)، این الگوهای حرکتی، ویژگی قالبی ابتدایی خود (Stereotyped) را باز می‌یابند. وقتی که اثر مراکز بالاتر بطور موقت یا دائم مختل گردد، رفلکس‌های ابتدایی و پاتولوژیک مجدداً ظاهر شده و رفلکس‌های طبیعی تشدید می‌شوند.

روش برانستروم در درمان همی‌پلژی بر پایه استفاده از الگوهای حرکتی موجود بیمار در طی فرآیند بهبودی است. پیشرفت درمان از طریق مراحل بهبودی و در جهت الگوهای حرکتی پیچیده و طبیعی‌تر می‌باشد. برانستروم سینرژی‌ها، رفلکس‌ها و الگوهای حرکتی

غیر طبیعی دیگر را به عنوان بخشی طبیعی از فرآیند بهبودی می‌داند که قبل از رخداد حرکت ارادی طبیعی، بیمار باید آن‌ها را تجربه کند. به نظر برانستروم سینرژی‌های مرحله بینابینی برای بهبودی بیشتر است و سینرژی‌های حرکتی کلی فلکسیون و اکستانسیون همیشه مقدمه بهبودی و کسب عملکرد حرکتی پیشرفته می‌باشند. بنابراین وی معتقد است که در طی مراحل اولیه بهبودی به بیمار همی‌پلژی باید کمک کرده و او را تشویق کرد که کنترل سینرژی‌های اندام را بدست آورد و برای این منظور استفاده از محرک‌های آوران عمقی و سطحی را لازم می‌داند (مثل محرک‌های جلدی و کششی، وضع دهی، واکنش‌های همراه، TLR و TNR). در همی‌پلژی اسپاستیک، انواع ایمپالس‌های آوران از جمله آنهایی که از گردن، کمر و لایبرنت منشأ می‌گیرند اثر قابل ملاحظه‌ای بر واکنش‌های حرکتی اعمال می‌کنند و از آن‌ها برای انجام حرکات و یا مهار واکنش‌های عضلانی ناخواسته استفاده می‌شود. با انجام ارادی و آسان سینرژی‌های اندام، اصلاح سینرژی‌ها و ترکیب حرکات آغاز می‌گردد.

یوبات (Bobath) با استفاده از رفلکس‌های پاتولوژیک و ابتدایی و الگوهای حرکتی موافق نیست. یوبات معتقد است که استفاده مکرر از راه‌های و ابران مربوط به این واکنش‌ها، بخرج راه‌های طبیعی خواهد بود. بنابراین، بر طبق نظر یوبات، نباید به بیمار اجازه داد که برای تسهیل یا مهار حرکت، از سینرژی‌های پایه اندام و همچنین رفلکس گردنی تونیک و سایر رفلکس‌ها استفاده کند بلکه بجای آن باید کوشش کرد که از همان ابتدا واکنش‌های حرکتی طبیعی توسعه یابند. اما برانستروم معتقد است که در مراحل اولیه بهبودی، توسعه سینرژی‌ها باید تسهیل گردد و به این منظور از محرک‌های سطحی و عمقی استفاده شود. در مرحله اولیه بهبودی، حرکت رفلکسی وجود داشته و طبیعی است ولی در مراحل بعدی، فعالیت رفلکسی مهار شده و حرکت طبیعی تر ممکن می‌گردد. وی طرفدار استفاده اولیه از سینرژی‌ها و الگوهای رفلکسی برای شروع فرآیند بهبودی است و معتقد است که بعداً این الگوها اصلاح شده و حرکات عملکردی پیچیده تر بدست می‌آیند. بعد از شروع واکنش‌های کلی (Mass reactions) او برای تسهیل انقباض عضلات، از فعالیت ارادی حداکثر عضلات سمت سالم (در برابر مقاومت) و ضربه زدن (Tapping) بر روی بطن عضله و تحریک پوستی موضعی استفاده می‌کند. او بر حس حرکات صحیح و اهمیت حس جلدی و عضلانی برای کنترل حرکت تأکید دارد. برانستروم تسهیل اکستانسورها و مهار فلکسورها را با تحریک پوست روی عضلات اکستانسور و مفاصل بدست می‌آورد و معتقد است محرک‌های جلدی در تسهیل اعمال حرکتی در بیماران مبتلا به اختلالات

حرکتی نورولوژیکی مثل همی پلژی مؤثرند و تحریک پوست در نواحی خاص، موجب تحریک نورون‌های حرکتی اکستانسور و مهار نورون‌های حرکتی فلکسور می‌گردد و به این ترتیب از تحریک پوستی برای تقویت موضعی عضلات یا گروه‌های عضلانی فلکسور یا اکستانسور استفاده می‌کند. برای نمونه، تحریک جلدی روی مفاصل مثل مفاصل اینترفالانژیال (IP) در تحریک عضلات اکستانسور مفید است.

برانستروم علاوه بر واکنش‌های همراه در اندام‌ها، از واکنش‌های تونیک‌گردنی و تونیک‌کمری استفاده می‌کند تا ثبات وضعی (Postural stability) و تحرک سر و تنه را تسهیل کند. او توجه خاصی نیز به دست‌ها داشته و از کشش (Traction)، گراسپ، پدیده Soque's extension، برای تسهیل حرکت و یا بازآموزی کنترل انگشتان برای فعالیت‌های دست استفاده می‌کند. بنابراین، برانستروم از تسهیل مرکزی (Central facilitation)، تحریک پروپریوسپتیو محیطی و تحریک جلدی محیطی استفاده می‌کند تا بیمار را از مرحله اولیه واکنش‌های سینرژستی کلی به سوی مرحله بینابینی حرکت ارادی یعنی سینرژی‌ها هدایت کند. سپس او درمان را از مرحله سینرژی‌ها به مرحله نهایی که کنترل ارادی عملکردی اندام‌ها، دست‌ها و انگشتان است هدایت می‌کند.

فرضیه بوبات و برانستروم هر دو بر پایه نوروفیزیولوژی می‌باشند. برانستروم معتقد است که این روش‌ها آنگونه که در ظاهر بنظر می‌رسد مخالف هم نیستند و هر دو روش می‌توانند مفید باشند.

## فهرست

---

فصل ۱. رفتار حرکتی در همی پلژی بزرگسالان .....	۱۳
رفتار حرکتی در همی پلژی بزرگسالان .....	۱۳
سینرژی فلکسوری اندام فوقانی .....	۱۴
سینرژی اکستانوری اندام فوقانی .....	۱۴
سینرژی فلکسوری اندام تحتانی .....	۱۴
سینرژی اکستانوری اندام تحتانی .....	۱۴
واکنش های همراه .....	۲۱
پدیده رایمیسته .....	۲۴
فصل ۲. مراحل بهبودی و روش ارزیابی .....	۳۱
مراحل بهبودی و روش ارزیابی .....	۳۱
فصل ۳. روش های درمانی .....	۵۰
اصول کلی تسهیل سازی .....	۵۰
وضع دهی صحیح اندام فوقانی .....	۵۴
تمرین در تخت .....	۵۴
غلتیدن .....	۵۴
حرکات و تعادل تنه .....	۵۴
حرکات سر و گردن .....	۵۸
تمرین برای دامنه حرکتی شانه .....	۵۹
نیمه دررفتگی شانه .....	۶۰
انقباض عضلات فلکسور ران .....	۶۰
فعال کردن عضلات دورسی فلکسور میچ پا .....	۶۲
بردن دست به پشت بدن (مرحله ۴) .....	۶۷



۶۹	..... بلند کردن دست از جلو تا وضعیت افقی (مرحله ۴)
۶۹	..... پروناسیون و سوپیناسیون ساعد با آرنج خم (مرحله ۴)
۷۰	..... بلند کردن دست از کنار بدن تا وضعیت افقی (مرحله ۵)
۷۰	..... بلند کردن دست تا بالای سر (مرحله ۵)

#### فصل ۴. الگوهای راه رفتن در همی پلژی ..... ۸۴

۸۵	..... ثبت کلینیکی راه رفتن بیماران همی پلژی
۸۶	..... مقایسه عمل عضله در راه رفتن طبیعی با سینرژی های اندام
۸۶	..... مفصل میچ پا: فاز استنس
۸۶	..... مرحله اولیه فاز استنس
۸۸	..... مرحله میانی فاز استنس
۹۰	..... مرحله پایانی فاز استنس
۹۰	..... مفصل زانو: فاز استنس
۹۲	..... مفصل ران: فاز استنس
۹۳	..... فاز سوئیگ

#### فصل ۵. درمان راه رفتن ..... ۹۵

۹۵	..... درمان راه رفتن
۹۶	..... تعادل تنه
۹۷	..... اصلاح واکنش های حرکتی اندام تحتانی
۱۰۵	..... واکنش متناوب عضلات آنتاگونیست
۱۱۱	..... ایستادن و راه رفتن

## فصل ۱

# رفتار حرکتی در همی پلژی بزرگسالان

### رفتار حرکتی در همی پلژی بزرگسالان

ضایعه در بخشی از سیستم عروقی مغز، بخصوص شریان مغزی میانی (artery Middle cerebral) موجب اختلالات حرکتی در یک نیمه بدن می‌گردد که همی پلژی (Hemiplegia) یا همی پارزی (Hemiparesis) نامیده می‌شود. همراه اختلال حرکتی، اختلالات حسی نیز اغلب وجود دارند که مثل اختلالات حرکتی، در سمت مقابل ضایعه مغزی است.

علت همی پلژی، حوادث عروقی مغز ناشی از ترومبوز، خونریزی، آمبولی و یا آنوریسم، تروما و نئوپلاسم می‌باشد.

### سینرژی‌های اندام

در بیماران، ابتدا فلاسیدیتی (Flaccidity) و سپس اسپاستیسیته (Spasticity) وجود دارد. در ابتدای دوره اسپاستیسیته، سینرژی‌های اندام همی پلژی بصورت واکنش‌های رفلکسی، حرکات ارادی و یا هر دو ظاهر می‌شوند. سینرژی‌ها به هر صورت که انجام گردند، قالبی هستند. سینرژی‌ها یا فلکسوری هستند (Flexor Synergy) و یا اکستانسوری (Extensor synergy). سینرژی‌ها گروهی از عضلات هستند که به صورت یک واحد مرتبط با هم به شکل قالبی و ابتدایی عمل می‌کنند. عضلات از لحاظ نوروفیزیولوژیکی به یکدیگر بسته و مرتبط بوده و نمی‌توانند به تنهایی عمل کرده و همه اعمال خود را انجام دهند. اگر یک عضله در سینرژی فعال گردد، همه عضلات سینرژی بطور کامل یا ناقص واکنش نشان می‌دهند. بنابراین در چنین شرایطی بیمار نمی‌تواند حرکات ایزوله را انجام دهد.

### سینرژی فلکسوری اندام فوقانی

اجزای سینرژی فلکسوری اندام فوقانی عبارتند از ادوکسیون و الواسیون اسکاپولا، ابدوکسیون و روتاسیون خارجی شانه، فلکسیون آرنج، سوپیناسیون ساعد، فلکسیون مچ دست و انگشتان.

قوی‌ترین جزء سینرژی فلکسوری، فلکسیون آرنج و ضعیف‌ترین جزء آن ابدوکسیون و روتاسیون خارجی شانه است (شکل ۱-۱).

### سینرژی اکستانوری اندام فوقانی

اجزای این سینرژی عبارتند از ابدوکسیون و دپرسیون اسکاپولا، ادوکسیون و روتاسیون داخلی بازو، اکستانسیون آرنج، پروناسیون ساعد، فلکسیون یا اکستانسیون مچ دست و انگشتان. قوی‌ترین جزء سینرژی اکستانسوری ادوکسیون و روتاسیون داخلی شانه و ضعیف‌ترین جزء آن اکستانسیون آرنج است (شکل ۱-۲).

اکستانسیون انگشتان در هیچیک از سینرژی‌ها دیده نمی‌شود.

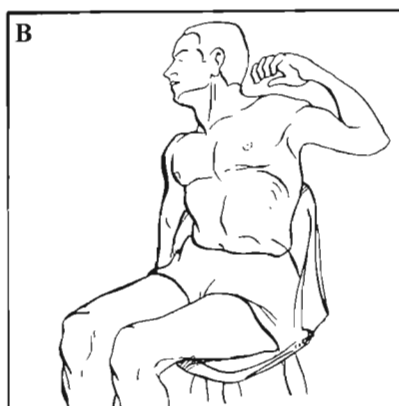
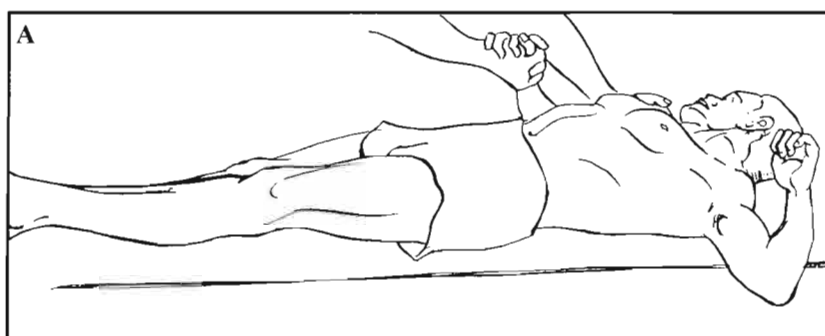
### سینرژی فلکسوری اندام تحتانی

اجزای این سینرژی عبارتند از فلکسیون، ابدوکسیون و روتاسیون خارجی ران، فلکسیون زانو، دورسی فلکسیون و اینورسیون مچ پا و اکستانسیون انگشتان. قوی‌ترین جزء سینرژی فلکسوری فلکسیون ران و ضعیف‌ترین جزء آن ابدوکسیون و روتاسیون خارجی ران است (شکل ۱-۳).

### سینرژی اکستانسوری اندام تحتانی

اجزای این سینرژی عبارتند از ادوکسیون، اکستانسیون و روتاسیون داخلی ران، اکستانسیون زانو، پلاتتار فلکسیون و اینورسیون مچ پا و فلکسیون انگشتان. قوی‌ترین جزء سینرژی اکستانسوری ادوکسیون ران، اکستانسیون زانو و پلاتتار فلکسیون مچ پا و ضعیف‌ترین جزء آن اکستانسیون و روتاسیون داخلی ران است (شکل ۱-۴).

تحمل وزن روی اندام تحتانی مبتلا، سینرژی اکستانسوری بخصوص اجزای قوی آن را تقویت می‌کند.

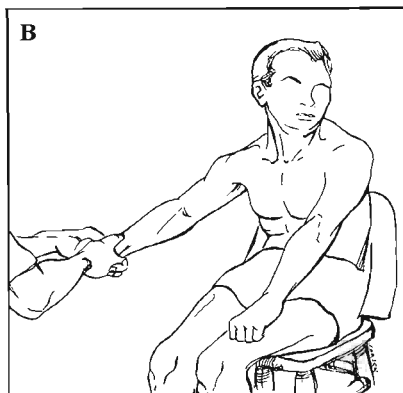
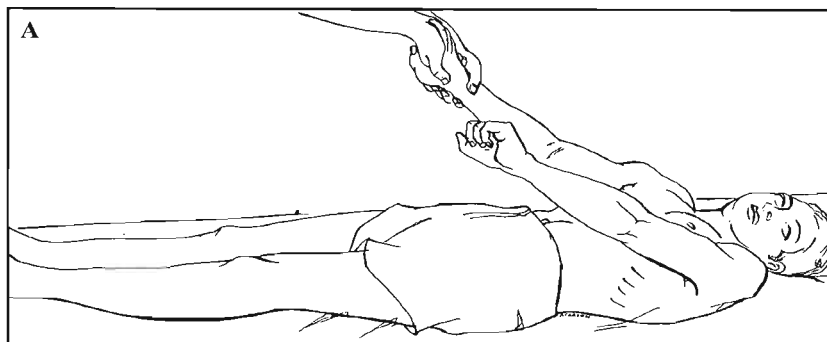


شکل ۱-۱. سینرژی فلکسوری اندام فوقانی A. برانگیخته شدن سینرژی فلکسوری بصورت واکنش همراه، با دادن مقاومت به فلکسیون آرنج. سینرژی فلکسوری با رفلکس تونیک گردنی تسهیل شده است. B. انجام ارادی سینرژی فلکسوری که با رفلکس تونیک گردنی تسهیل شده است.

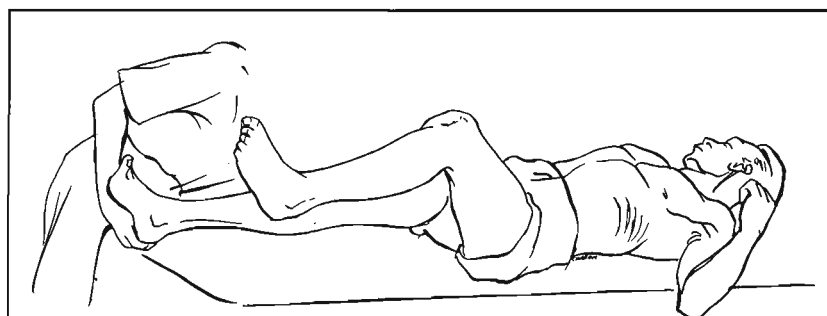
### بررسی ارتباط اجزای سینرژی ها

از لحاظ نوروفیزیولوژی رابطه نزدیکی بین عضلات فلکسور آرنج و سوپیناتورهای ساعد وجود دارد و به همین علت، حرکت فلکسیون آرنج و سوپیناسیون ساعد با هم رخ می دهند (شکل ۱-۵ و ۱-۶).

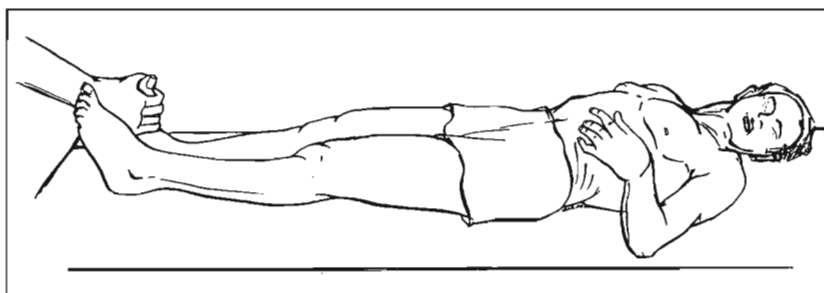
در صورتی که اسپاستیسیته پروناتورها قابل توجه باشد، ساعد در هنگام انجام سینرژی فلکسوری در پروناسیون باقی می ماند (شکل ۱-۷). بروز اکستانسیون مچ دست در



شکل ۲-۱. سینه‌زی اکستانسوری اندام فوقانی A. برانگیخته شدن سینه‌زی اکستانسوری به صورت واکنش همراه B. انجام سینه‌زی اکستانسوری بصورت نیمه ارادی.



شکل ۳-۱. سینه‌زی فلکسوری اندام تحتانی که بصورت واکنش همراه با دادن مقاومت به پلاننار فلکسیون مچ پای سمت سالم برانگیخته شده است.



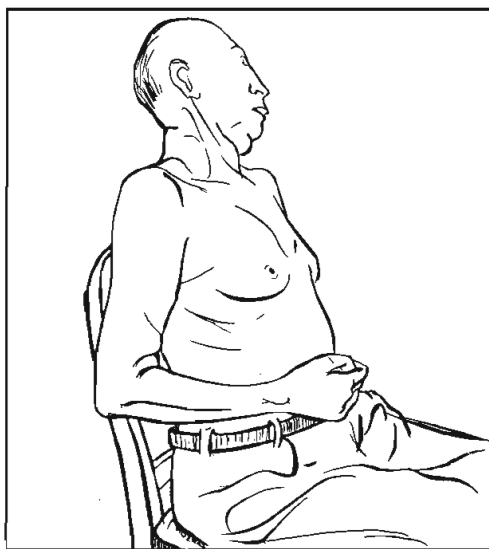
شکل ۴-۱. سینرژی اکستانسوری اندام تحتانی مبتلا که بصورت واکنش همراه با دادن مقاومت به دورسی فلکسیون مچ پای سالم برانگیخته شده است.

سینرژی فلکسوری اندام فوقانی احتمالاً ناشی از ارتباط بین پروناتورهای ساعد و عضلات اکستانسور مچ دست است (شکل ۸-۱).

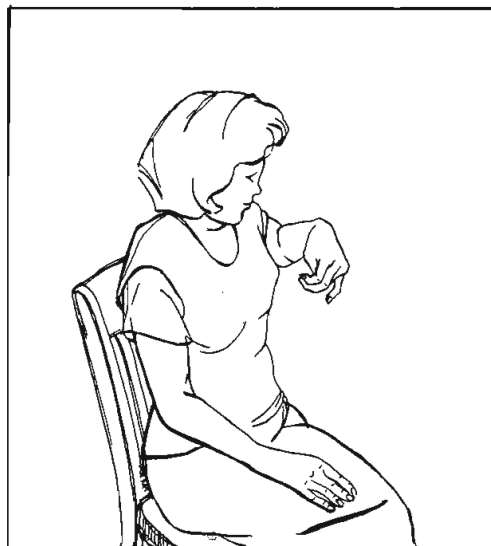
در شکل ۹-۱، سینرژی فلکسوری اندام فوقانی با روتاسیون خارجی کامل شانه انجام شده ولی دامنه ابدوکسیون کامل نیست. بنابراین، همبستگی قوی بین روتاتورهای خارجی شانه و سوپیناتورهای ساعد و همچنین بین روتاتورهای داخلی شانه و پروناتورهای ساعد وجود دارد. در شکل ۹-۱، روتاتورهای خارجی شانه و سوپیناتورهای ساعد به عنوان بخشی از سینرژی فلکسوری فعال شده‌اند ولی عضلات آنتاگونیست، اسپاستیسیته قابل توجهی ندارند.



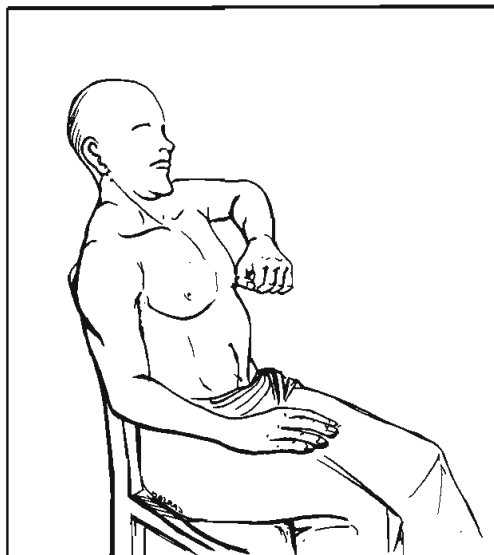
شکل ۵-۱. سینرژی فلکسوری با هیپراکستانسیون شانه و سوپیناسیون کامل ساعد.



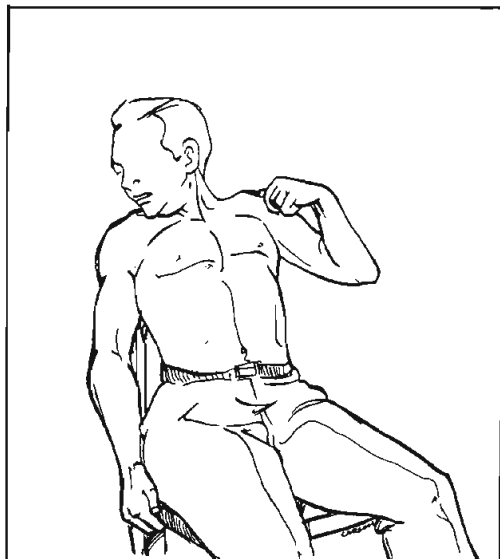
شکل ۶-۱. سینه‌زنی فلکسوری با  
همی‌پراکستانسیون شانه  
و سوپیناسیون کامل ساعد.



شکل ۷-۱. سینه‌زنی فلکسوری با  
اسپاستیسیته پروناتورهای ساعد  
و فلکسورهای مچ دست و انگشتان.



شکل ۸-۱. سینرژی فلکسوری با اسپاستیسیته قابل توجه پروناتورهای ساعد.



شکل ۹-۱. سینرژی های فلکسوری با روتاسیون خارجی شانه و سوپیناسیون ساعد.



عضله پکتورالیس ماژور قوی‌ترین جزء سینرژی اکستانسوری اندام فوقانی است. با کاهش فلاسیدیتی و افزایش اسپاستیسیته، پکتورالیس ماژور اولین جزء سینرژی اکستانسوری است که افزایش تانسیون را نشان می‌دهد و همچنین اولین عضله‌ای است که به فعالیت ارادی واکنش نشان می‌دهد. پس از آن، تانسیون پروناتورها ظاهر می‌گردد ولی توانایی پروناسیون ارادی ساعد تا مراحل بعدی رخ نمی‌دهد.

در بیمارانی که اسپاستیسیته قابل توجه اندام فوقانی را دارند، وضعیت غیرارادی اندام عموماً در وضعیت ایستاده و هنگام راه رفتن مشاهده می‌شود. در این وضعیت که "پوسچرال تیپیک اندام فوقانی در همی‌پلژی" است، قوی‌ترین جزء سینرژی فلکسوری (فلکسیون آرنج) با دو جزء قوی سینرژی اکستانسوری (پروناسیون ساعد و ادوکسیون شانه) ترکیب شده است. اکستانسیون آرنج که جزء ضعیف سینرژی اکستانسوری اندام فوقانی است بعد از دو جزء دیگر ظاهر می‌شود.

### ویژگی‌های حرکت سینرژیستی

سینرژی فلکسوری در اندام فوقانی و سینرژی اکستانسوری در اندام تحتانی غالب است. انجام حرکت سینرژیستی بصورت رفلکسی یا ارادی تحت تأثیر مکانیزم‌های پوسچرال رفلکس اولیه است. وقتی که بیمار سینرژی را انجام می‌دهد، اجزای اسپاستیک بیشترین وضوح را دارند و نه کل الگوی کلاسیک سینرژی. با تسهیل یا کوشش ارادی، الگوی سینرژی کلاسیک می‌تواند برانگیخته شود.

### رفلکس‌های پوسچرال

رفلکس‌های پوسچرال (Attitudinal) شامل رفلکس‌های تونیک گردنی، رفلکس‌های تونیک لایبرنتین و رفلکس تونیک کمری است.

رفلکس‌های تونیک گردنی با حرکات یا وضعیت‌های سر برانگیخته می‌شوند. در رفلکس گردنی قرینه (STNR) که معمولاً پاتولوژیک است فلکسیون سر موجب افزایش تون فلکسوری در اندام‌های فوقانی و افزایش تون اکستانسوری در اندام‌های تحتانی می‌گردد و اکستانسیون سر موجب واکنش عکس آن می‌گردد.

در رفلکس گردنی غیر قرینه (ATNR) که بطور نادر تا ۶ ماهگی طبیعی است ولی معمولاً پاتولوژیک است چرخش سر به یک سمت موجب اکستانسیون اندام‌های آن سمت صورت (افزایش تون اکستانسور در سمت صورت یا سمتی که سر به آن طرف چرخیده) و

فلکسیون اندام‌های سمت مقابل (جمعمه) (افزایش تون فلکسور در سمت جمعمه یا سمتی که با چرخش سر، در پشت صورت قرار گرفته‌اند) می‌گردد. وجود رفلکس‌های تونیک گردنی در سنین بالا نشانه آسیب مغزی است.

رفلکس تونیک لایرننتین (Tonic Labyrinthine) در وضعیت طاق باز و دمر، اثرات مختلفی دارد بطوریکه در وضعیت طاق باز که پاتولوژیک است هنگام خم کردن پاسیو دست‌ها و پاها تون اکستانسوری افزایش می‌یابد. در وضعیت دمر که تا ۳ ماهگی طبیعی است، فرد قادر به بلند کردن سر و باز کردن تنه، دست‌ها و پاها نیست.

رفلکس‌های تونیک کمری (Tonic Lumbar Reflex) با تغییر وضعیت قسمت بالانه نسبت به لگن ایجاد می‌شوند. چرخش، خم شدن جانبی، خم شدن به جلو و عقب نسبت به لگن، اثرات ویژه‌ای روی تون عضلات اندام‌ها دارد. برای مثال، چرخش تنه به سمت راست، خم کردن اندام فوقانی راست و باز کردن اندام تحتانی راست و چرخش به چپ، باز کردن اندام فوقانی راست و خم کردن اندام تحتانی راست را تسهیل می‌کند. اثر روی اندام‌های سمت چپ بدن، برعکس سمت راست است (شکل ۱۰-۱).

### تعریف واکنش‌ها

برانستروم در کتاب خود از واکنش‌هایی نام برده است که دانستن آن‌ها بخصوص برای درک اصول درمانی وی ضروری است. واکنش‌های تخصص یافته‌ای که در دست بیماران همی پلژی مشاهده می‌شود تحت عنوان واکنش‌های دست توضیح داده شده‌اند.

### واکنش‌های همراه

حرکات ارادی قوی در قسمت‌های دیگر بدن موجب حرکاتی در سمت مبتلا می‌شود که واکنش‌های همراه (Associated reaction) نام دارند. مقاومت به حرکات فلکسیون یا اکستانسیون اندام فوقانی سالم باعث برانگیختن سینرژی فلکسور یا اکستانسور در اندام فوقانی مبتلا می‌گردد. در اندام‌های تحتانی، واکنش به عکس اندام فوقانی است. برای مثال مقاومت به فلکسیون اندام تحتانی سالم موجب برانگیختن اکستانسیون اندام مبتلا می‌گردد (شکل ۱۱-۱). واکنش‌های همراه، واکنش‌های پوسچرال آزاد شده‌ای هستند که تحت کنترل ارادی نیستند.



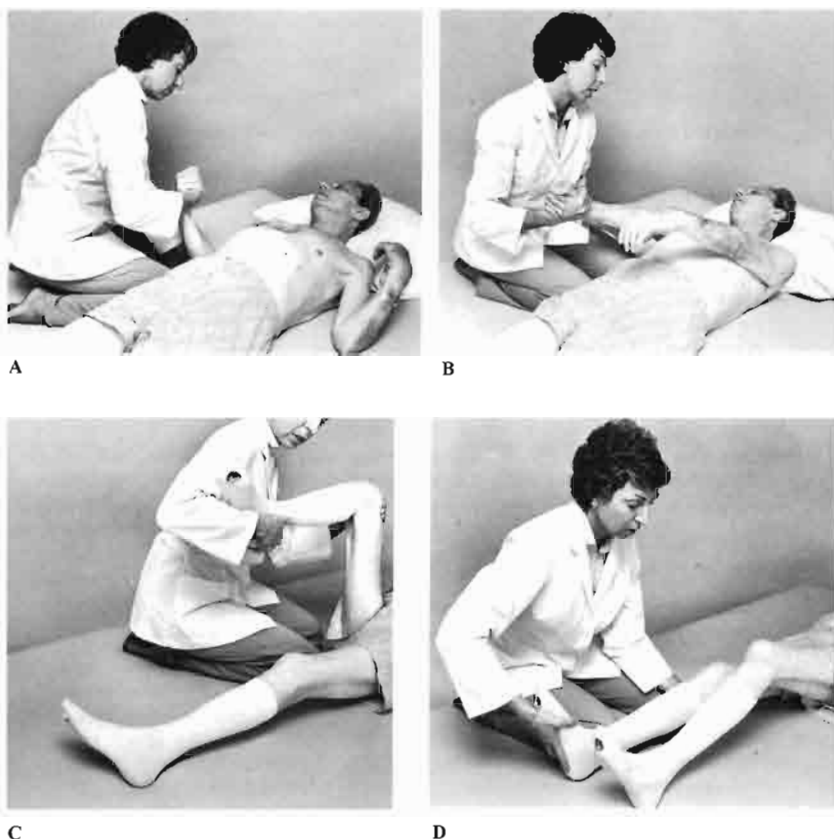
شکل ۱۰-۱. استفاده از رفلکس تونیک کمری در وضعیت ایستاده برای تسهیل اکستانسیون (تحمل وزن در اندام تحتانی چپ مبتلا).

#### **(HLS) Homolateral limb Synkinesis**

عبارت است از وابستگی دو طرفه بین سینرژی های اندام فوقانی و تحتانی مبتلا در بیماران همی پلژی اسپاستیک، یعنی در اندام های سمت مبتلا، حرکت مشابه رخ می دهد. برای مثال، فلکسیون اندام فوقانی مبتلا باعث برانگیختن یا تسهیل فلکسیون اندام تحتانی مبتلا می شود (شکل ۱۲-۱).

#### **Imitation Synkinesis**

هنگامی که بیمار همی پلژی سعی می کند حرکتی را با اندام مبتلا انجام دهد، این حرکت در سمت سالم نیز انجام می گردد که این تقلید حرکت توسط اندام سالم imitation synkinesis نام دارد و هدف آن تسهیل حرکت است.



شکل ۱-۱۱. واکنش‌های همراه. A. فلکسیون مقاومتی آرنج در سمت سالم باعث فلکسیون اندام فوقانی مبتلا می‌شود. B. اکستانسیون مقاومتی آرنج باعث اکستانسیون اندام مبتلا می‌شود. C. فلکسیون مقاومتی ران در سمت سالم باعث اکستانسیون اندام تحتانی مبتلا می‌شود. D. اکستانسیون مقاومتی ران باعث فلکسیون می‌شود.