

حرکت درمانی اصول و روش‌ها

تألیف

دکتر صوفیا نقدی دورباطی

دانشیار گروه فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی

دانشگاه علوم پزشکی تهران



انتشارات ارجمند



انتشارات ارجمند

دکتر صوفیا نقدی در ریاضی حرکت درماتی اصول و روش‌ها

فرهست، ۷۷۶

ناشر: انتشارات ارجمند

(با همکاری کتاب آرجمند)

مدرسه آرا: زمستو قارم خانو

مدیر هنری: حسان ارجمند

سرپرست تولید: معیوبه باز عس پرز

ناظر چاپ: سعید آخانکشی

چاپ: سه‌ماهه، حجاجو: روشنگر

چاپ چهارم، دی ۱۳۹۶، ۱۱۰۱ نسخه

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۶۰۹۵-۷۷-۹

www.arjumanpub.com

بن‌النور، مشمول قانون حمایت از مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۶۸ است. هر کس تمام یا قسمتی از بن‌نور بدون اجازه مؤلف، ناشر، نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

سرمستاسه: نقدی در ریاضی، صوفیا، ۱۳۴۵-
نثر نیم

عنوان و نام‌پندید روز حرکت، درستی، اصول و روش‌ها/ تألیف صوفیا نقدی در ریاضی وضعیت ویراست: ویراست ۲.

مشخصات نشر: تهران، انتشارات ارجمند، کتاب ارجمند، ۱۳۹۶

مشخصات ظاهری: ۲۳۲ ص. قطع: وزیری

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۶۰۹۵-۷۷-۹

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

یادداشت: کتاب، در نظر قبلاً تحت عنوان حرکت درماتی، به‌وسیله توسط انتشارات ارجمند در سال

۱۳۷۸ منتشر شده است.

موضوع: حرکت درماتی

زده‌شدی کنگره: ۱۳۹۶، ۷، ۴۸۹/۴۸۹ RC

زده‌شدی دیویی: ۶۱۶/۸۹۱۳

تعداد کتب‌شناسی ملی: ۳۹۱۲۷۷۹

مرکز پخش: انتشارات ارجمند

دفتر مرکزی: تهران، بلوار کشاورز، بین‌بخ کرگر و ۱۶ آذر، پلاک ۲۹۲، تلفن: ۸۸۹۸۲۰۴۰

شعبه مشهد: ابتدای احمدآباد، پاساژ امیر، انتشارات مجد دانش، تلفن: ۰۵۱-۲۸۴۴۱۰۱۶

شعبه رشت: بخ بلوچ، روبروی ورزشگاه صیادی، تلفن: ۰۱۲-۲۳۳۲۲۸۷۶

شعبه بابل: بخ گنج‌انگروز، پاساژ گنج‌فروز، تلفن: ۰۱۱-۳۲۲۲۷۷۶۴

شعبه ساری: بیمارستان امام، روبروی ریاست، تلفن: ۰۹۱۱-۸۰۲۰۰۹۰

شعبه کرمانشاه: بخ مدرس، پست پاساژ شعبه کتابفروشی دانشمند، تلفن: ۰۸۳-۳۷۲۸۴۸۳۸

بها: ۱۳۰۰۰ تومان

با ارسال پیامک به شماره ۰۹۹ ۵۹۹ ۰۰۰ ۱۰۰۰ در جریان تازه‌های نشر ما قرار بگیرد:

ارسال عدد ۱: دریافت تازه‌های نشر پزشکی به صورت پیامک

ارسال عدد ۲: دریافت تازه‌های نشر روان‌شناسی به صورت پیامک

ارسال ایمیل: دریافت خبرنامه الکترونیکی انتشارات ارجمند به صورت ایمیل

فهرست

فصل ۱. مقدمات ۷	
مقدمه	۷
انواع تقیض عضلانی	۸
دامنه حرکت	۱۰
تقیاض گروهی عضلات	۱۰
تعادل و ثبات بدن	۱۳
تمرینها	۱۷
فصل ۲. وضعیت‌های شروع ۱۹	
وضعیت‌های اصلی	۱۹
وضعیت‌های مشتق	۲۰
۱- وضعیت‌های مشتق از حالت خوابیده	۲۰
۲- وضعیت‌های مشتق از حالت نشسته	۲۱
۳- وضعیت‌های مشتق از حالت زانو زده	۲۴
۴- وضعیت‌های مشتق از حالت ایستاده	۲۶
۵- وضعیت‌های مشتق از حالت کوزبان	۲۷
۶- وضعیت‌های مشتق ناشی از حرکت دست‌ها	۲۷
۷- وضعیت‌های مشتق ناشی از حرکت پاها	۳۰
فصل ۳. انواع حرکت ۳۲	
حرکت غیرفعال	۳۲
حرکت غیرفعال آزاد	۳۲
مورد استفاده	۳۲
محدودیت‌های حرکات غیرفعال آزاد	۳۳
اصول اجرای تکنیک‌های دامنه حرکتی غیرفعال آزاد	۳۳
روش انجام حرکات غیرفعال آزاد	۳۴
نحوه انجام حرکات غیرفعال در اندام فوقانی	۳۵
نحوه انجام حرکات غیرفعال در اندام تحتانی	۳۶
نحوه انجام حرکات غیرفعال در مهره‌های گردن	۵۳
کشش غیرفعال	۵۴
مورد استفاده کشش غیرفعال	۵۵
روش اعمال کشش غیرفعال	۵۵
مورد احتیاط در اعمال کشش غیرفعال	۵۷
مورد عدم استفاده کشش غیرفعال	۵۷
نوع کشش غیرفعال	۵۷
حرکت فعال	۶۰
حرکت فعال آزاد	۶۵
نمونه تمرینات فعال در اندام فوقانی	۶۷
نمونه تمرینات فعال در اندام تحتانی	۶۸
نمونه تمرینات فعال ستون فقرات کمری	۶۹
نمونه تمرینات فعال در ستون فقرات گردنی	۷۲
حرکات فعال کمکی	۷۵
موارد استفاده از حرکات فعال کمکی	۷۵
انواع نیروهای کمکی	۷۵
الف- تمرینات فعال کمکی با کمک نیروی بیسار	۷۷
ب- تمرینات فعال کمکی همسر به چوب	۸۱
ج- تمرینات فعال کمکی با استفاده از قرقره و طناب	۸۴
د- تمرینات فعال کمکی با استفاده از تردپان انگشتی	۸۶
ه- تمرینات فعال کمکی با استفاده از چرخ شانه	۸۶
و- تمرینات فعال کمکی با استفاده از تعبیق	۸۹
حرکات فعال مقاومتی	۹۸
موارد استفاده تمرینات فعال مقاومتی	۹۹
موارد عدم استفاده تمرینات فعال مقاومتی	۱۰۰
انواع تمرینات مقاومتی برحسب نوع انقباض	۱۰۱
انواع تمرینات مقاومتی برحسب نوع مقاومت	۱۰۳
برنامه‌دهی ویژه تمرینات مقاومتی	۱۰۸
بزرگ‌ترین تمرینات مقاومتی	۱۱۳
الف- تمرینات فعال مقاومتی با استفاده از وزنه	۱۱۴
ب- تمرینات فعال مقاومتی با استفاده از فنر	۱۱۸
حرکات تقیبی	۱۲۶

فصل ۴. آپدرمانی	۱۳۰
موارد کاربرد آپدرمانی	۱۳۳
موارد عدم کاربرد آپدرمانی	۱۳۳
فصل ۵. ورزش‌های فرانکل	۱۳۵
۱- اصول و موارد کاربرد ورزش‌های فرانکل	۱۳۴
۲- نمونه‌هایی از ورزش‌های فرانکل	۱۳۵
فصل ۶. ریلکسیشن	۱۴۳
۱- وضعیت‌های ریلکسیشن	۱۴۳
۲- تکنیک‌های ریلکسیشن	۱۴۴
فصل ۷. ورزش‌های روی تشک	۱۴۵
فصل ۸. مراحل راه رفتن و انواع راه رفتن غیر طبیعی	۱۴۶
فصل ۹. وسایل کمکی راه رفتن	۱۴۹
۱- میله‌های پارالل	۱۴۹
۲- واکر	۱۴۹
۳- کراچ	۱۵۵
۴- عصاها	۱۶۰
فصل ۱۰. روشی‌های راه رفتن با وسایل کمکی	۱۶۳
تکنیک مهم در استفاده از وسایل کمکی	۱۶۳
الگوهای راه رفتن با کراچ	۱۶۶
مراحل بلند شدن از صندلی	۱۷۱
مراحل نشستن روی صندلی	۱۷۱
بالا رفتن از سطح شیب‌دار یا پله	۱۷۲
پایین رفتن از پله‌هایی که نرده دارند	۱۷۳
پایین رفتن از پله‌هایی که نرده ندارند	۱۷۳
دور زدن با کراچ	۱۷۳
راه رفتن با عصا	۱۷۴
فصل ۱۱. اصول تمرینات هوازی	۱۸۳
اصطلاحات و مفاهیم	۱۸۳
سیستم‌های انرژی، مصرف انرژی، و کراتین	۱۸۶
پانخ فیزیولوژیک به تمرین هوازی	۱۹۰
تست به عنوان پایه‌ای برای تمرین	۱۹۳
عوامل تعیین‌کننده تمرین	۱۹۶
برنامه تمرین	۲۰۰
دستور العمل کلی برای تمرین هوازی	۲۰۲
تغییرت حین تمرین	۲۰۴
تغییرت فیزیولوژیک متعاقب تمرینات ستقامتی	۲۰۵
صول آمادگی جسمانی هوازی	۲۰۶
برای بیماران مبتلا به بیماری عروق قلبی	۲۰۶
مرحله بستری در بیمارستان (مرحله I)	۲۰۷
مرحله سرپایی (مرحله II)	۲۰۷
برنامه سرپایی (مرحله III)	۲۰۹
کاربرد تمرینات هوازی در سالمندان و بیماری‌های مزمن	۲۱۰
بهبود آمادگی جسمانی	۲۱۱
اختلالات اهداف و برنامه درمانی	۲۱۲

۲۱۸.....	فصل ۱۲، تمرین زنجیره باز و زنجیره بسته
۲۲۰.....	ویژگی‌های تمرینات زنجیره باز و زنجیره بسته
۲۲۳.....	نحوه استفاده از تمرینات زنجیره باز یا بسته
۲۲۴.....	مزایا و معایب تمرینات زنجیره باز و بسته
۲۲۸.....	انتقال عملکرد و جلوگیری از آسیب
۲۲۸.....	نحوه کاربرد و پیشرفت تمرینات زنجیره باز و بسته
۲۲۸.....	کاربرد تمرینات زنجیره باز
۲۲۹.....	محدودیت‌های تمرینات زنجیره بسته

بنام خدا

ضعف عضلانی، محدودیت حرکات مفاصل و اختلالات تعادلی، از عوارض مهم بیماریهای سیستم اسکلتی عضلانی و سیستم عصبی می‌باشند. اکثر بیمارانی که جهت درمان به کلینیکهای فیزیوتراپی ارجاع می‌شوند، در کنار شکایاتی چون درد، تورم مفاصل و ... درگیر یکی یا کلیه مشکلات فوق نیز می‌باشند.

لذا حرکت‌درمانی، بخش مهمی از درمان این بیماران را تشکیل می‌دهد و نه تنها نتیجه درمان را بهبود بخشیده و تسریع می‌کند، بلکه ادامه انجام تمرینات، عود مجدد علائم بیماری را کاهش می‌دهد.

مهمترین اهداف حرکت‌درمانی، افزایش قدرت و کارایی عضلات، رفع محدودیت‌های حرکتی و بهبود هماهنگی عصبی - عضلانی است که با استفاده از تکنیکهای مختلف صورت می‌پذیرد. حرکت‌درمانی نه تنها بخش مهمی از درمان فیزیوتراپی است، بلکه در بسیاری از موارد (مانند جراحیها) با آموزش تمرینات ساده به بیمار می‌توان از بروز عوارض بیماری جلوگیری نمود یا شدت آنها را کاهش داد. همچنین در بسیاری از کمردردها و گردن‌دردهایی که افراد به آن دچار هستند، با انجام یک سری تمرینات ساده، می‌توان مشکل آنها را برطرف نمود.

در کتاب حاضر سعی شده است که اصول حرکت‌درمانی و تکنیکهای مورد استفاده در آن، براساس سرفصل‌های در س حرکت‌درمانی دانشجویان فیزیوتراپی، از کتب معتبر این رشته، گردآوری و ارائه شود. این مجموعه به گونه‌ای تهیه شده است که برای کلیه دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌های علوم پزشکی و توانبخشی و تربیت‌بدنی و سایر علاقمندان، قابل استفاده باشد. امیدوارم که همکاران عزیز و دانش پژوهان محترم، نظرات پیشنهادی و انتقادی خود درخصوص این مجموعه را به اطلاع مؤلف برسانند تا بتوان در جهت غنی‌تر ساختن آن اقدام نمود.

در پایان از همه کسانی که در مراحل تهیه و چاپ کتاب، اینجانب را یاری نمودند خصوصاً جناب آقای دکتر ارجمند، مدیر محترم انتشارات ارجمند و همکاران ایشان و همکار محترم فیزیوتراپیست آقای علی علیرضایی که در ویرایش متن مرا یاری کردند، تشکر می‌نمایم. ضمناً از همسرم جناب آقای نورالدین انصاری که همواره مشوق و یار من در فعالیت‌های علمی هستند، کمال تشکر را دارم.

صوفیا نقدی دورباطی

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران

فصل اول

مقدمات

مقدمه

حرکت درمانی (Exercise Therapy) یعنی استفاده از ورزش جهت رسیدن به اهداف درمانی، که این اهداف شامل: تقویت عضله، حفظ دامنه حرکتی و کارایی عضو و ایجاد تعادل و هماهنگی عصبی - عضلانی می‌باشند. برای استفاده صحیح از ورزش جهت درمان بیمار، درمانگر باید بداند که مشکل بیمار چیست؟ سیر بهبودی او چگونه خواهد بود؟ و ممکن است دچار چه عوارضی بشود؟ همچنین باید وضعیت تشریحی و نحوه عملکرد منطقه تحت درمان و کل بدن را بداند و به واکنشهای بدن نسبت به ورزش تجویز شده، توجه نماید. درمانگر باید در اولین مراجعه، بیمار را ارزیابی نموده و نیازهای او را مشخص نماید. در جلسات بعدی نیز ارزیابی مجدد وی ضروری است تا هم میزان بهبودی بیمار مشخص شود و هم در صورت لزوم تغییراتی در برنامه درمانی ایجاد گردد. ضمناً باید شرایط روحی - روانی و سن بیمار را نیز مدنظر داشت.

بطور کلی نکات مهمی که باید در طرح‌ریزی برنامه درمانی رعایت نمود، عبارتند از:

- ۱- تنظیم هدف و برنامه‌ریزی برای رسیدن به آن این هدف باید در حد توان بیمار و بصورت روزانه و یا هفتگی تنظیم شود. بدین طریق، بیمار با رسیدن به هدف اولیه، انگیزه بیشتری جهت درمان پیدا می‌کند و اطمینانش به درمانگر نیز بیشتر می‌شود. در بیمارانی که به مدت طولانی با یک ضایعه درگیر خواهند بود، باید اهداف زودرس (با توجه به خواست بیمار) در نظر گرفت. مثلاً ابتدا استقلال در کارهای شخصی مثل غذا خوردن و لباس پوشیدن را هدف قرار داد و سپس به سایر فعالیتها پرداخت.
- ۲- در صورت نیاز، برای رسیدن به هدف مورد علاقه بیمار می‌توان از وسایل کمکی استفاده نمود.
- ۳- در مواردیکه بیمار در موضعی درمان درد دارد، باید ابتدا حرکت موردنظر در منطقه بدون درد آموزش داده شود و سپس بتدریج حرکت را به موضع درد نزدیک نمود. این روش موجب کمک به سیستم مهار درد گردیده و گرفتگی عضلات موضع را کاهش می‌دهد و بدلیل

آشنا شدن بیمار با نحوه انجام حرکت، در موضع درمان نیز حرکت مورد نظر راحت تر انجام می شود.

۴- تشخیص زمانی که بیمار به حداکثر بهبودی رسیده و دیگر پیشرفت نمی کند نیز ضروری است. زیرا در غیر این صورت، با ادامه درمان، وقت و نیروی بیمار و درمانگر تلف خواهد شد.

در ادامه این فصل، به شرح مفاهیم و تعریف اصطلاحات خاصی که در حرکت درمانی مورد استفاده قرار می گیرند، خواهیم پرداخت.

انواع انقباض عضلانی

انواع اصلی انقباض شامل:

- ۱- ایزومتریک^{۱۱} (انقباض بدون ایجاد حرکت)
- ۲- ایزوتونیک^{۱۲} (انقباض همراه با ایجاد حرکت)
- ۳- ایزوکینتیک^{۱۳} (انقباض با سرعت معین)

۱- انقباض ایزومتریک یا ایستا^{۱۴}

در این نوع انقباض، با منقبض شدن عضله، تنها بخشهای غیرانقباضی آن طویل می شوند و حرکتی در مفصل ایجاد نخواهد شد. این نوع انقباض، در بخشی از دامنه حرکتی مفصل که دو سر عضله به هم نزدیک شده اند (دامنه های انتهایی حرکت) راحت تر انجام می شود، ولی می توان در هر دامنه ای از حرکت، این نوع انقباض را از یک عضله یا گروه عضلانی گرفت.

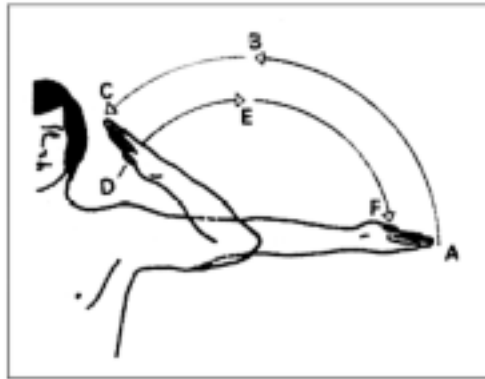
برای آموزش این نوع انقباض به بیمار، می توان مقاومتی (معمولاً توسط دست اعمال می شود) در حد نیروی انقباضی عضله و در خلاف جهت حرکت مورد نظر اعمال کرد و از بیمار خواست که نگذارد حرکت در جهت اعمال مقاومت انجام شود. مثلاً اگر می خواهیم عضلات خم کننده آرنج، این نوع انقباض را انجام بدهند، نیرویی در جهت باز کردن آرنج اعمال می کنیم و از بیمار می خواهیم که اجازه ندهد آرنج باز شود که این ممانعت بیمار از باز شدن، با انقباض ایزومتریک عضلات خم کننده تأمین می شود. مزیت این انقباض آنست که حتی اگر عضو به علل مختلفی (چون شکستگی) گج گرفته شده باشد و همچنین در مواردی که التهاب مفصلی شدید وجود داشته و حرکت مفصل دردناک و مضر است نیز می تواند انجام شود و بدین ترتیب قدرت و توان عضله را حفظ نماید.

1- Isometric contraction

2- Isotonic contraction

3- Isokinetic contraction

4- static



شکل ۱. از A به B انقباض کانستریک عضلات خم‌کننده و از B به C انقباض اکستریک عضلات بازکننده آرنج، از D به E انقباض کانستریک عضلات بازکننده و از E به F انقباض اکستریک عضلات خم‌کننده آرنج.

۲- انقباض ایزوتونیک

با این انقباض، در مفصلی که عضله از آن عبور می‌کند، حرکت ایجاد می‌شود. این انقباض می‌تواند به صورت کانستریک^(۱) یعنی با نزدیک‌شدن دو سر عضله (مبدأ و انتهای آن) به یکدیگر باشد (مثل حرکت دورکردن^(۲) بازو از بدن با انقباض عضله دالی^(۳)) و یا اکستریک^(۴) باشد و دو سر عضله از یکدیگر دور شوند. در نوع دوم، در حقیقت عضله اجازه انجام حرکتی کنترل شده را می‌دهد. مثل زمانی که بازو از حالت دور شده، به بدن نزدیک می‌شود^(۵) و عضلات دورکننده، حرکت مذکور را کنترل می‌کنند. در کلیه حرکاتی که در جهت جاذبه انجام می‌شوند، عضلات مخالف حرکت مورد نظر^(۶)، با انقباض اکستریک، حرکت را کنترل می‌کنند (شکل ۱).

۳- انقباض ایزوکینتیک

این نوع را تطابقی نیز می‌نامند و انقباض با سرعت ثابت می‌باشد که در طی آن برحسب توان عضله در دامنه‌های مختلف، مقاومت دینامیک متغیری توسط دستگاه (از جمله دستگاه cybex و Natilus...) اعمال می‌شود. بدین ترتیب با این نوع تمرینات، عضله در کل دامنه حرکت حداکثر توان خود را به کار گرفته و در کل دامنه بطور یکنواختی تقویت می‌شود. لذا برخی این روش را بهترین نوع تقویت عضله می‌دانند. البته عده‌ای نیز معتقدند که چون در فعالیتهای روزمره معمولاً لازم نیست که عضله در کل دامنه حرکتی حداکثر توان خود را به کار بگیرد، این روش

1- Concentric

2- Abduction

3- Deltoid M.

4- Eccentric

5- Adduction

6- Antagonists

تقویت عضله، کاربردی^(۱) نیست.

دامنه حرکت^(۲)

دامنه^(۳) ممکن است به دو صورت تعریف شود:

- ۱- میزان حرکت انجام شده در مفصل
- ۲- میزان کوتاه یا بلند شدن عضله در ایجاد یا کنترل حرکت دامنه حرکت عبارتست از میزان حرکتی که وقتی مفصل کاملاً باز شده (یا عضله ایجادکننده حرکت کاملاً کوتاه شده)، انجام گردیده است.

کل دامنه حرکت به سه بخش تقسیم می‌شود (شکل ۲):

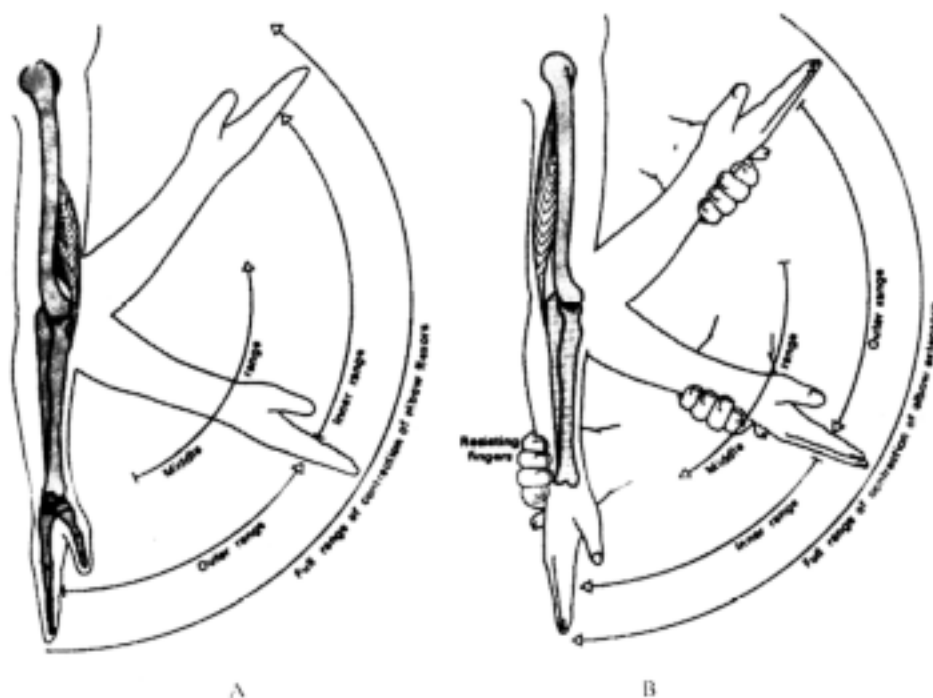
- دامنه خارجی^(۴): از حداکثر کشیدگی عضله تا وسط دامنه کامل حرکت
- دامنه داخلی^(۵): از وسط دامنه تا انتهای دامنه کامل حرکت
- دامنه میانی^(۶): از وسط دامنه خارجی تا وسط دامنه داخلی.
- در دامنه میانی، رشته‌های عضلانی زیادی کار می‌کنند. انجام قسمت انتهایی دامنه داخلی نیز بسیار مشکل است، زیرا به فعالیت واحدهای حرکتی^(۷) بیشتری نیاز دارد و ضمناً در این دامنه، مقداری از نیروی انقباضی عضله موجب ایجاد کشش^(۸) در مفصل می‌شود. انجام قسمت انتهایی دامنه خارجی نیز نسبت به سایر بخشهای آن سخت است، زیرا مقداری از نیروی عضله صرف فشردن^(۹) سطوح مفصلی به یکدیگر می‌شود. اگر قسمتی از دامنه حرکتی در جهت کشش جاذبه انجام شود، عضلات مربوط به آن حرکت کار نمی‌کنند، بلکه نیروی جاذبه (به جای انقباض عضلانی) عضو را به حرکت درمی‌آورد و عضلات مخالف حرکت مذکور، جهت کنترل آن وارد عمل می‌شوند (با انقباض اکستریک).

انقباض گروهی عضلات

اصولاً عضلات بصورت منفرد و جداگانه عمل نمی‌کنند. برای انجام یک حرکت نرم و هماهنگ، گروههای مختلف عضلات به یکی از صور زیر وارد عمل می‌شوند:

- ۱- حرکت‌دهنده اصلی^(۱۰) یا آگونیست^(۱۱): عضلانی هستند که حرکت را آغاز کرده و به انجام می‌رسانند، مثلاً عضلات خم‌کننده در عمل خم کردن زانو.

1- Functional	2- Range of Motion (ROM)	
3- Range	4- Outer Range	5- Inner Range
6- Middle Range	7- Motor units	8- Distraction
9- compression	10- Prime mover	11- Agonist



شکل ۲. بخشهای مختلف دامنه حرکتی در خم کردن (الف) و باز کردن (ب) آرنج

۲- عضلات مخالف حرکت یا آنتاگونیستها^(۱) این عضلات، عمل مخالف آگونیستها را انجام می دهند و زمانی که عضلات آگونیست منقبض می شوند، این عضلات باید شل شوند تا حرکت به نرمی صورت بگیرد. مثل: عضلات بازکننده در عمل خم کردن زانو.

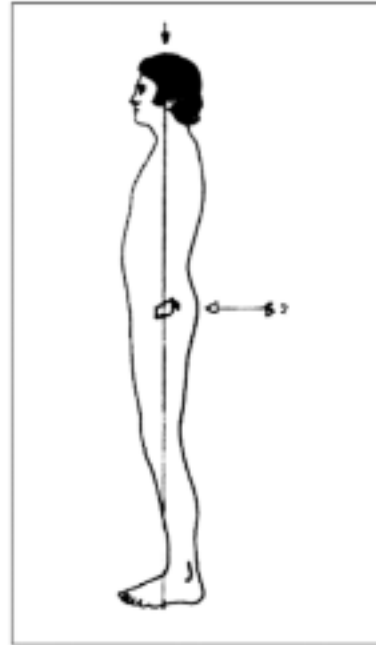
۳- عضلات کمکی یا سینرژیستها^(۲) فعالیت این عضلات، عمل آگونیستها را قوی تر کرده و از حرکات بیش از حد یا اضافی که ممکن است توسط آگونیستها انجام شود، جلوگیری می کند. مثلاً عضلات خم کننده زندزیرینی میج^(۳) و خم کننده زندزیرینی میج^(۴) با یکدیگر

1- Antagonist

2- synergist

3- Flexor carpi ulnaris (FCU)

4- Flexor carpi Radialis (FCR)



شکل ۳. مرکز ثقل و خط ثقل

بصورت سینرزیست عمل می‌کنند و در صورتی که یکی از آنها به تنهایی عمل کند، خم شدن خالص مچ دست را نخواهیم دید و حرکت با انحراف به سمت زندزیرین^(۱) یا زندزیرین^(۲) همراه می‌شود. البته تعاریف مختلفی برای این عضلات وجود دارد و برخی آنها را عضلات همکار، خنثی‌کننده^(۳) یا حتی تثبیت‌کننده در نظر گرفته و بر این مبنا تعریف می‌کنند.

۴. عضلات تثبیت‌کننده یا فیکساتورها^(۴) این عضلات بصورت ناخودآگاه عضلات آگونیزست، آتاگونیزست و سینرزیستها را تثبیت می‌کنند. با عمل این عضلات، مفاصل بالایی (پروگزیمال)^(۵) تثبیت می‌شوند تا حرکت در مفاصل پایین‌تر (دیستال)^(۶) انجام شود. مانند عمل خم‌کننده‌های تته در حین خم کردن مفصل ران و یا عمل بازکننده‌های مچ دست، در حین خم کردن انگشتان.

1- ulna

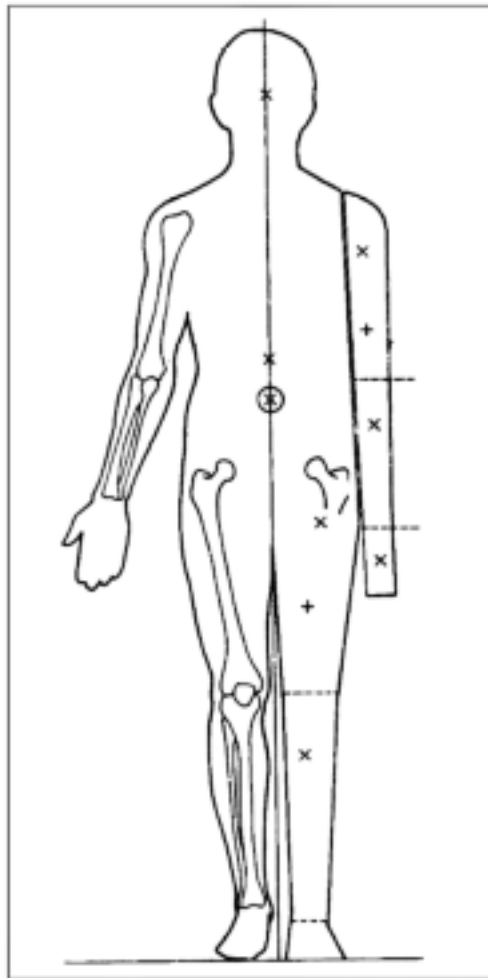
2- Radius

3- Neutralizer

4- Fixators

5- Proximal

6- Distal



شکل ۴
● مرکز ثقل کلی بدن
+ مرکز ثقل اندام
x مرکز ثقل هر بخش از اندام

تعدادل^(۱) و ثبات بدن^(۲)

بل از شرح انواع تعادل لازم است که ابتدا توضیحی در مورد مفاهیم مورد استفاده در این بحث یعنی مرکز ثقل،^(۳) خط ثقل^(۴) و سطح اتکا^(۵) داشته باشیم. مرکز ثقل، نقطه‌ای از بدن است که برآیند نیروی وزن قسمتهای مختلف بدن در آن صفر است. در

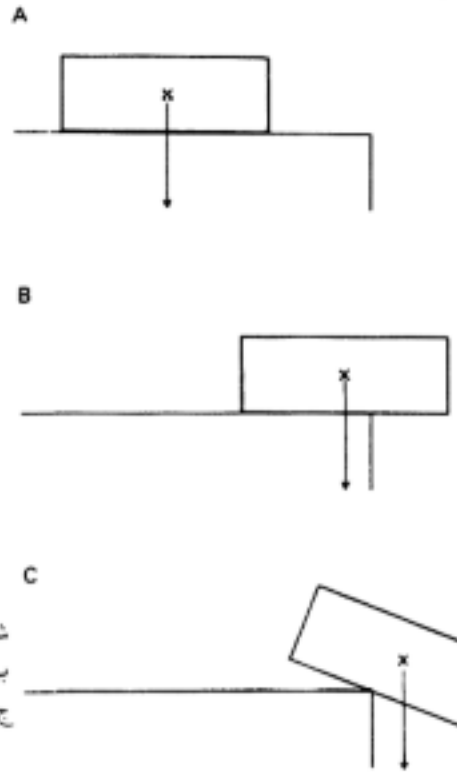
1- Equilibrium

2- Stability

3- Center of Gravity (C.G)

4- Line of Gravity

5- Base of support

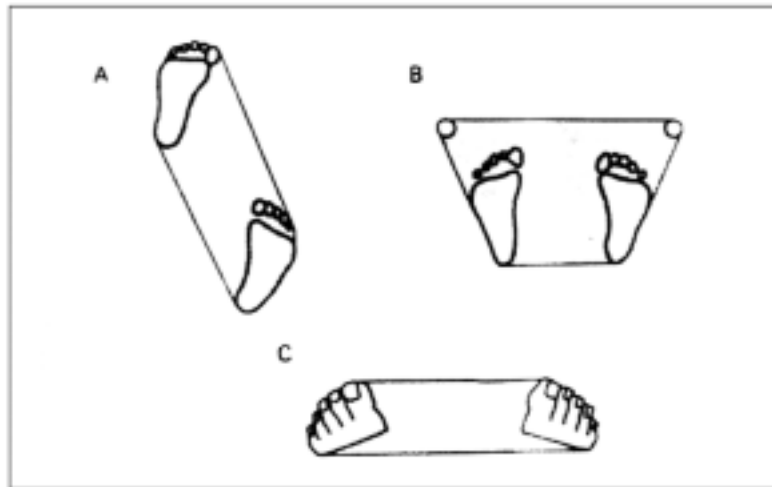


شکل ۵. الف) کلی جسم حمایت شده
ب) خط ثقل هنوز روی تکیه گاه است.
ج) خط ثقل از سطح اتکا خارج شده و جسم می افتد.

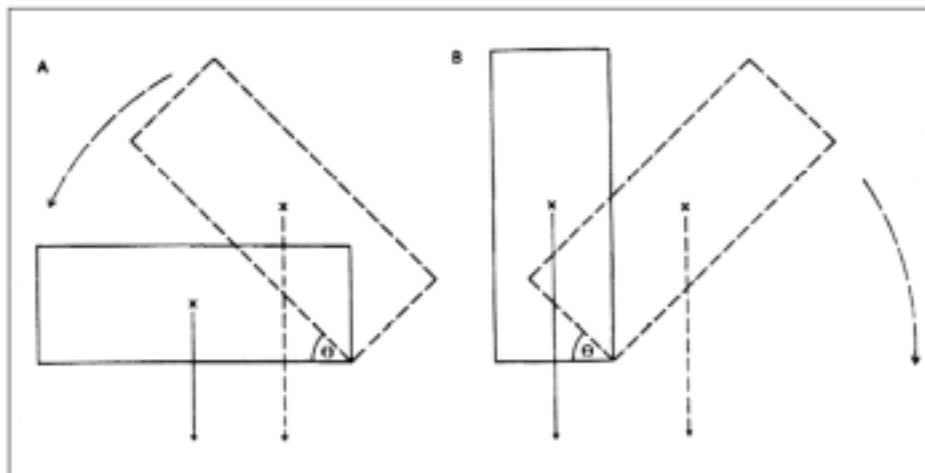
حالت ایستاده، این نقطه در مقابل دومین مهره خاجی (S_2) و به عقیده عده‌ای دیگر، اولین مهره خاجی (S_1) قرار دارد (شکل ۳). مرکز ثقل هر عضو بین ثلث فوقانی و میانی آن قرار دارد (شکل ۴). خط ثقل، خطی است که بطور عمود از مرکز ثقل می‌گذرد و بسته به وضعیت بدن، موقعیت آن تغییر می‌کند (شکل ۳).

مرکز ثقل نیز در حالت‌های مختلف بدن تغییر مکان می‌دهد، مثلاً اگر به جلو خم شویم، به جلو می‌آید، اگر به یک طرف خم شویم، به همان طرف جابجا می‌شود و اگر دستها را بالا ببریم، بالا می‌رود. بهر حال وضعیت بدن بر اساس نحوه قرار گرفتن مرکز ثقل و خط ثقل تعیین می‌شود و در صورتی از حالت تعادل خارج می‌شود و فرد می‌افتد که مرکز ثقل و خط ثقل خارج از لبه سطح اتکای فرد قرار بگیرند (شکل ۵).

سطح اتکا، سطح محافظت‌کننده زیرین بدن است و شامل نقاطی از بدن خارج می‌باشد که در تماس مستقیم با سطح قرار دارند. پاها در حالت ایستاده، کپلها در حالت نشسته و پاشنه‌ها و ساقها و پشت در حالت طاق‌باز خوابیده، سطح اتکا بدن هستند. وسایل کمکی حمایت‌کننده (مثل عصا) نقاط تماسی هستند که سطح اتکا را وسیع تر می‌کنند. بنابراین می‌توان گفت که سطح اتکا برابر است با نقاطی از بدن که بطور مستقیم یا به واسطه



شکل ۶: سطح اتکا در وضعیت‌های مختلف ایستادن

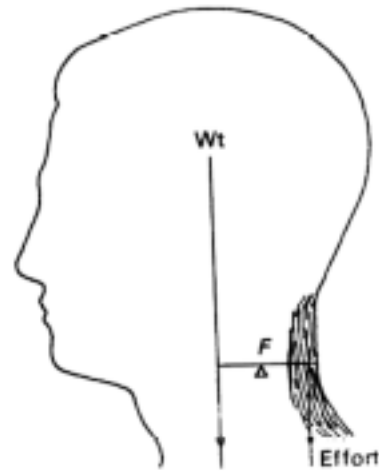


شکل ۷: تعادل پایدار (الف) و تعادل ناپایدار (ب)

وسيله‌ای چون عصا (یا حتی پایه‌های صندلی) در تماس با سطح هستند، بعلاوه سطح بین این نقاط (شکل ۶).

بطور کلی سه نوع تعادل وجود دارد: پایدار، ناپایدار و خنثی.

تعادل پایدار زمانی است که با اعمال یک نیروی جابجاکننده، بدن مجدداً به وضعیت



شکل ۸: انحراف نوع اول در عمل بازکننده‌های گردن

اولیه خود بازگردد. هرچه سطح اتکا وسیع‌تر باشد، این اجازه را می‌دهد که در صورت جابجایی، باز هم خط ثقل از سطح اتکا بگذرد و مانع از افتادن فرد و بهم خوردن تعادل وی گردد (شکل ۷ الف).

تعادل ناپایدار زمانی است که در صورت اعمال یک نیروی جابجاکننده، بدن در راستای این نیرو، حرکت چرخشی داشته باشد (شکل ۷ ب). در صورتیکه مرکز ثقل بالا و سطح اتکا کوچک باشد، خط ثقل به راحتی از سطح اتکا خارج شده و با چرخش بدن، مرکز ثقل پایین می‌آید.

تعادل خنثی به حالتی گفته می‌شود که ارتفاع مرکز ثقل با جابجاشدن آن تغییر نمی‌کند، مثل چرخش یک کره. بهر حال وقتی بدن در حالت تعادل است، تمایل به حرکت یا چرخش در هیچ جهتی را ندارد.

با توجه به مطالبی که در این مبحث ارائه گردید می‌توان گفت که ثبات بدن به دو عامل بستگی دارد: وسعت سطح اتکا و ارتفاع مرکز ثقل. هرچه سطح اتکا وسیع‌تر باشد، بدن جابجایی بیشتری را بدون اینکه بیفتد تحمل می‌کند. در صورتی که پاها در حالت ایستاده از یکدیگر دور نگهداشته شوند، سطح اتکا افزایش می‌یابد و این کاری است که بچه‌ها و افراد پیر بطور ناخودآگاه جهت افزایش ثبات بدن خویش انجام می‌دهند. عکس این حالت، زمانی اتفاق می‌افتد که فرد روی یک پا، پنجه پا و یا بصورت جفت پا بایستد، که بعلمت کاهش سطح اتکا، ثبات بدن نیز کاهش می‌یابد. ارتفاع مرکز ثقل نیز بستگی به اندازه و شکل بدن فرد و نحوه انتشار بافتها دارد. افرادی که بیشتر وزن آنها در قسمتهای فوقانی بدنشان تجمع پیدا کرده باشد، نسبت به