



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۰۱۴۵

چاپ اول

**ISIRI**  
**10145**  
**1st. Edition**

ارگونومی - ارزیابی وضعیت های استاتیکی  
بدن در حین انجام کار

**Ergonomics - Evaluation of static  
working postures**

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران  
تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوبی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵  
تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱  
دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳  
کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵  
تلفن: ۸-۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)  
دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)  
پیام نگار: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)  
وب گاه: [www.isiri.org](http://www.isiri.org)  
بخش فروش، تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱) ، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)  
بها: ۲۸۷۵ ریال

Institute of Standards and Industrial Research of IRAN  
Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran  
P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran  
Tel: +98 (21) 88879461-5  
Fax: +98 (21) 88887080, 88887103  
Headquarters: Standard Square, Karaj, Iran  
P.O. Box: 31585-163  
Tel: +98 (261) 2806031-8  
Fax: +98 (261) 2808114  
Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)  
Website: [www.isiri.org](http://www.isiri.org)  
Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax.: +98(261) 2818787  
Price: 2875 Rls.

## خدا به نام

### ایران صنعتی تحقیقات و استاندارد مؤسسه با آشنایی

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

ایران صنعتی تحقیقات و استاندارد\* مؤسسه

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### «ارگونومی ارزیابی وضعیت های استاتیک بدن در حین انجام کار»

#### رئیس:

صادقی نائینی، حسن  
(فوق لیسانس بهداشت حرفه ای \_  
دکترای حفاظت محیط زیست)

#### سمت / و یا نمایندگی:

عضو هیأت علمی دانشگاه علم و صنعت  
دانشکده معماری و شهرسازی

#### دبیر:

وکیل فرجی، پرویز  
(لیسانس بهداشت حرفه ای)

عضو هیأت مدیره و مدیرعامل  
جامعه متخصصین بهداشت کار ایران

#### اعضاء: (اسامی به ترتیب الفبا):

رضایی، علی  
(لیسانس مهندسی الکترونیک)

رئیس کمیسیون استاندارد انجمن صنفی  
تولیدکنندگان تجهیزات پزشکی و دندانپزشکی

صادقی، فاطمه  
(کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای)

کارشناس مسئول ارگونومی دفتر سلامت  
محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش  
پزشکی

ظهور رحتمی، لاله  
(لیسانس فیزیک و فوق لیسانس،  
مدیریت سیستمهای اطلاعاتی)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

عظیم زاده ایرانی، کریم  
(لیسانس بهداشت حرفه ای)

کارشناس بهداشت حرفه ای وزارت بهداشت

فرشاد، علی اصغر  
(دکترای بهداشت حرفه ای)

عضو هیئت علمی دانشکده بهداشت دانشگاه  
علوم پزشکی ایران

فصیحی، مریم  
(لیسانس علوم کامپیوتر)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مسلمی عقیلی، میرمسیح  
(فوق لیسانس بهداشت حرفه ای)

کارشناس مسئول دفتر سلامت محیط و کار  
وزارت بهداشت

## فهرست مندرجات

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
ب	- آدرس و شماره تماس مؤسسه استاندارد
ج	- آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	- کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	- پیش‌گفتار
ز	- مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ اصطلاحات و تعاریف
۳	۳ مراجع الزامی
۴	۴ کلیات
۴	۴-۱ مقدمه
۴	۴-۲ روند ارزیابی
۴	۴-۳ تعیین حالات بدن هنگام کار
۵	۴-۴ حالات بالاتنه
۵	۴-۵ حالات سر
۱۲	۴-۶ حالات بالای بدن
۱۲	۴-۷ حالات پایین بدن
۱۸	پیوست الف: تعیین حالات بدن هنگام کار
۲۲	پیوست ب: ارزیابی رژیم زمان نگه داری و زمان استراحت

## پیش‌گفتار

استاندارد «ارگونومی ارزیابی وضعیت های استاتیکی بدن در حین انجام کار» که توسط کمیسیون های مربوط تهیه و تدوین شده در یکصد و هفتاد و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۸۶/۱۲/۲۷ تصویب شد.

اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود. بمنظور حفظ هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدید نظر خواهند شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوطه مورد توجه قرار خواهد گرفت.

بنابراین باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد. منبع و مأخذی که برای تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 11226: 2000(E)

Ergonomics- evaluation of static working posture

## مقدمه

درد، خستگی و اختلال در سیستم عضلانی، ممکن است به دلیل تحمیل وضعیت های نامناسب انجام کار ایجاد شود؛ حتی امکان رخ دادن آن هنگام انجام کارهای سبک، نیز وجود دارد. دردهای استخوانی و عضلانی و خستگی ناشی از آنها می تواند بر وضعیت انجام کار موثر باشد، به گونه ای که، خطر اشتباهات را بالا برده و در نتیجه کیفیت کار و میزان تولید را پایین آورد. در نتیجه در شرایط پرخطر طراحی مناسب براساس مهندسی عوامل انسانی به منظور جلوگیری از نتایج مضر، یکی الزامات اساسی است.

مفاد این استاندارد، رسیدن به تعیین وضعیت کاری استاتیک قابل قبول است. این استاندارد، براساس دانش مهندسی عوامل انسانی فعلی است و هرگونه تغییرات در آن براساس پژوهش های آینده خواهد بود.

## ارگونومی ارزیابی وضعیت های استاتیکی بدن در حین انجام کار

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین وظایف مختلف کاری باتوجه به پیشنهادات ارگونومیک می باشد. این استاندارد در برگیرنده اطلاعاتی است برای افرادی که در ارتباط با طراحی و یا طراحی مجدد کار، مشاغل و تولیدات هستند. همچنین این استاندارد مفهوم کلی ارگونومی در تولیدات را در بر می گیرد. محدودیت های پیشنهادی برای حالات کاری استاتیک بدون هیچگونه فشار و یا کمترین اعمال فشار خارجی با در نظر گرفتن زوایای بدن و جنبه زمانی، این استاندارد را برای ارزیابی متغیرهای متعدد شغلی ارائه داده و مخاطرات بهداشت شغلی را ارزیابی می کند. این استاندارد برای فعالیت های شغلی بزرگسالان کاربرد دارد.

این پیشنهادات محافظت مناسبی را جهت اکثر بزرگسالان سالم ارائه می دهد. راه حل های مربوط به ریسک ها و مخاطرات بهداشتی اساساً بر مبنای بررسی های تجربی در خصوص بار فشار وارد شده بر عضلات و استخوانهای بدنی، ناراحتی و درد، استقامت و خستگی مربوط به وضعیت کاری ثابت می باشند.

### ۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می روند:

۱-۲

#### حداکثر وضعیت مفاصل بدن

نزدیک به انتهای محدوده پایینی اندام حرکتی، جایی که فشار مکانیکی قابل توجهی بر ساختمان انفعالی بدن وارد می شود، مانند رباط ها.

۲-۲

#### سطح فرانکفورت<sup>۱</sup>

سطح افقی استاندارد در لبه بالایی سوراخ بیرونی مجرای شنوایی گوش (سوراخ بیرونی گوش) و کناره پایینی حاشیه اوربیتال (لبه پایینی کاسه چشم): سطح میانی سر به طور عمودی نگه داشته می شود. یادآوری: سطح فرانکفورت وابسته به خط عادی دید می باشد (عضلات اکستراکولار<sup>۲</sup> آزاد)

۳-۲

#### تکیه گاه کامل بازو

تکیه گاه باز و به وسیله محل کار (مثلاً به وسیله آرنج یا ساعد روی میز)

1 . Frankfurt plane

2 . Extra ocular



۴-۲

### تکیه گاه کامل سر

تکیه وزن سر توسط محل کار ( مثلاً به وسیله جاسری)

۵-۲

### تکیه گاه کامل بالاتنه

تکیه گاه وزن بالاتنه به دو صورت مستقیم توسط محل انجام کار (زمانی که تکیه گاه صندلی بلند و میل بالاتنه به عقب باشد) و غیر مستقیم ( وقتی که تکیه گاه بازو بوده و بالاتنه به جلو تمایل دارد) می باشد.

۶-۲

### زمان نگهداری<sup>۱</sup>

مدت زمانی که حالت کار به صورت ثابت و استاتیک ادامه دارد.

۷-۲

### حداکثر زمان نگهداری

بیشترین زمانی که حالت کار به صورت استاتیک و به طور مداوم از لحظه استراحت می تواند ادامه یابد (حداکثر ظرفیت باقیمانده تحمل).

۸-۲

### حالات خنثی برای بالاتنه، بازو و سر

بالاتنه به صورت قائم، بازوهای آویزان به طور آزاد و حالت سر مطابق با سطح فرانکفورت

۹-۲

### زمان بهبود

مدت زمانی که جهت بهبود لازم است. در این زمان قسمتی از بدن یا کاملاً حمایت شده و یا در حالت طبیعی نگهداری می شود.

۱۰-۲

### وضعیت بدن مرجع

حالت ایستاده و یا نشسته با بالاتنه ثابت و بازوی آزاد آویزان، وقتی که فرد مستقیماً به جلو افقی نگاه می کند.

۱۱-۲

### ظرفیت باقیمانده تحمل

درصد بیشترین زمان نگهداری که حالت کار استاتیک به طور مداوم می تواند ادامه یابد.

۱۲-۲

### حالت کار استاتیکی

حفظ وضعیت انجام کار طولانی تر از (۴) ثانیه- حالتی که عضلات در حال اعمال نیروی ثابت باشد.

۱۳-۲

### وضعیت بدن در حین انجام کار

حالت قسمتهای مختلف بدن و مفاصل در حین انجام کار

## ۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات، جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست.

در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آنها مورد نظر است.

3-1- ISO 11228-1:(1), Ergonomics-Manual handing part 1: lifting and carrying

3-2- ISO 11228-2:(2), Ergonomics-Manual handing part 2: pushing and pulling

3-3- ISO 11228-3:(3), Ergonomics-Manual handing part 3: handling at high repetition of low loads

## ۴ کلیات

### ۴-۱ مقدمه

وظایف شغلی و عملکردها باید تغییرات متناسب روحی و جسمی را فراهم نماید. این به معنای کار کامل با تغییرات بهینه در آن می باشد. ( به طور مثال ایجاد کار با شرایط مناسب که مخلوطی از دوره های مناسب کاری کوتاه، متوسط و بلندمدت، توزیع متعادل فعالیت های سخت و آسان) استقلال کافی، فرصت جهت تماس، اطلاعات و فراگیری به همراه گروه کامل کارکنان مرتبط با این فعالیت ها و عملکردها باید مدنظر قرار گیرند، مخصوصاً ابعاد بدن کارکنان.

با حفظ وضعیت بدن حین انجام کار، فعالیت باید به گونه ای باشد که تغییرات لازم در زمان نشستن و ایستادن و راه رفتن را فراهم کند. باید از حالات غیر استاندارد نظیر زانوزدن و یا قوزکردن تاجایی که امکان پذیر است جلوگیری شود. با تاکید بر این موضوع که همانگونه که اندازه ها موجب تغییر در وضعیت انجام کار می شوند، نباید سبب تکرار یکنواختی گردند.

### ۴-۲ روند ارزیابی

روش توصیف شده در زیر می تواند در تعیین متناسب بودن حالات ایستای کار استفاده شود. روند ارزیابی، چندین قسمت از بدن را در نظر گرفته و مفاصل را به صورت مستقل در یک یا دو مرحله ارزیابی می کند. مرحله اول فقط زوایای بدن را در نظر می گیرد ( راه حل ها اساساً بر مبنای خطرات برای بار اضافی بر قسمت غیر فعال بدن مانند رباط ها، غضروف ها دیسک ها می باشند). در این حالت اگر ارزیابی به نتیجه قابل قبول برسد به این معنا است که می توان وارد مرحله دوم شدو در غیر این صورت پیشنهاد نمی شود.

وقتی نتیجه ارزیابی قابل قبول باشد به معنای قابل قبول بودن حالت انجام کار می باشد. در هر صورت باید سعی شود که وضعیت انجام کار تا حد ممکن به حالت طبیعی بدن نزدیک باشد.

**یادآوری ۱:** مفهوم حالت مرجع برای تعیین وضعیت کار استفاده می شود (توجه به ۳-۳)

اگر نتیجه ارزیابی این باشد که به مرحله دو بروید به آن معنی است که مدت زمان انجام کار نیز باید در نظر گرفته شود، در نهایت حالت مفاصل با عبارت «پیشنهاد نمی شود» ارزیابی می شود.

**یادآوری ۲:** فقط آن دسته از مفاصل که در وضعیت انتهایی تمرینات به صورت عادی دیده می شوند، ذکر گردیده اند.

### ۴-۳ تعیین حالات اندام در انجام کار

روش های متفاوتی جهت تعیین حالات کار وجود دارند. مشاهده ، عکسبرداری ، فیلمبرداری، یا سیستم اندازه گیری اولتراسوند<sup>۱</sup> و دستگاه های اندازه گیری که به بدن متصل می شوند مانند اینکلینومتر و زاویه سنج. شیوه صحیح بستگی به چند عامل دارد از جمله میزان نیاز به صحت ارزیابی. در اکثر موارد مشاهده مستقیم (بدون استفاده از دستگاه اندازه گیری) انجام می شود. هرچند برای تعیین حالات کار

1 . ultrasound

دقیق تر ممکن است که دستگاه های اندازه گیری ضروری باشند .  
پیوست آموزنده (الف) روشی را جهت تعیین پارامترهای حالات خاص که در بندهای ۳-۴ تا ۳-۷ آمده اند شرح می دهد، زاویه میل بالاتنه- زاویه میل سر-انحنای گردن-ارزیابی بازو و حداکثر وضعیت مفاصل.

#### ۴-۴ حالات بالاتنه

##### ۴-۴-۱ مرحله اول

حالت بالاتنه باید با در نظرگرفتن مواد ۱و۲و۳ در جدول ۱ ارزیابی شوند. شماره ۳ فقط به حالت نشستن مربوط می شود.

##### ۴-۴-۲ مرحله دوم

جهت ارزیابی مدت زمان نگهداری زاویه تمایل بالاتنه از جدول شماره ۲ استفاده می شود. پیشنهاد می شود که زمان بهبودی مناسبی در ادامه نگهداری برای برخی از زوایای تمایل بالاتنه در نظر گرفته شود. ضمیمه آموزنده ب پیشنهاداتی جهت ارزیابی رژیم زمان نگهداری و زمان بهبودی را براساس اطلاعات مربوط به سطح تحمل فراهم می سازد.

#### ۴-۵ حالات سر

##### ۴-۵-۱ مرحله اول

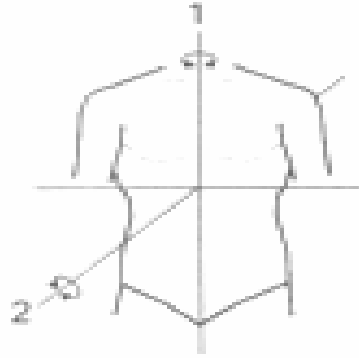
حالت سربادر نظر گرفتن زاویه تمایل سر ارزیابی می شود.(مورد ۲ در جدول ۳) همچنین حالت سر با توجه به حالت بالاتنه نیز ارزیابی می شود. (موارد ۱و۳ در جدول ۳).

##### ۴-۵-۲ مرحله دوم

جهت ارزیابی مدت زمان نگهداری زاویه تمایل سر از جدول شماره ۴ استفاده می شود. پیشنهاد می شود که زمان بهبودی مناسبی در ادامه نگهداری جهت برخی از زوایای تمایل سر در نظر گرفته شود.

### جدول ۱: وضعیت تنه

مشخصات وضعیت	قابل قبول	به مرحله ۲ بروید	توصیه نشده
۱- حالت متقارن تنه خیر بلی	*		*
۲- زاویه انحراف تنه $> 6.0^\circ$ بدون ساپورت تنه ۲۰ تا ۶۰ درجه با ساپورت تنه ۲۰ تا ۶۰ درجه ۰ تا ۲۰ درجه  بدون ساپورت تنه $< 0^\circ$ درجه با ساپورت کامل تنه $< 0^\circ$ درجه	*	*	*
۳- برای نشستن وضعیت ستون فقرات خمیده خیر بلی	*		*
<p>الف. حالت تنه بدون هیچگونه چرخش (شکل ۱)</p> <p>ب. خم شدن تنه در سطح ساجیتال (به سمت جلو)</p> <p>ج. تغییر فرم انحناى ستون فقرات کمری (این حالت خیلی شایع است)</p> <p>د. وقتی پشتی وجود ندارد</p> <p>ه. وقتی لگن خاصره کمی بچرخد</p>			

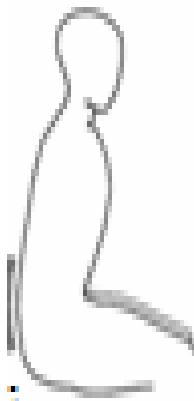


محوري

راهنما :  
۱- چرخش

۲- انحنای جانی

شکل ۱: وضعیت تنه (چرخش محوری/خم شدن جانبی سینه در مقابل لگن خاصره

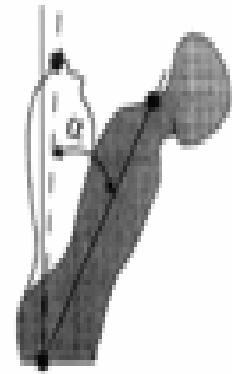


شدن

تحدب

شکل ۲ : زاویه خم  
تنه

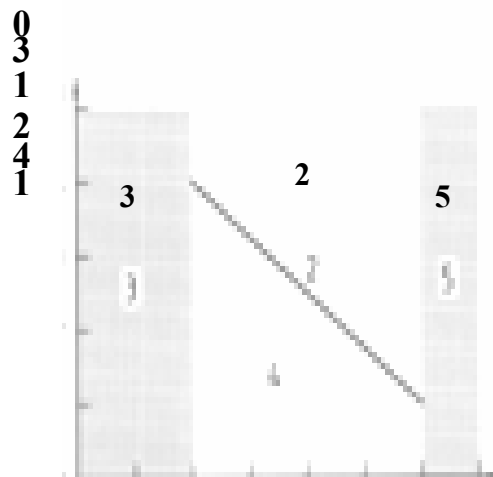
شکل ۳ :



مهره های ستون فقرات

جدول ۲: زمان نگهداری برای زاویه میل بالاتنه

زمان نگهداری	قابل قبول	(غیر قابل قبول) پیشنهاد نمی شود
حداکثر زمان نگهداری قابل قبول $\alpha >$		*
حداکثر زمان نگهداری قابل قبول $\alpha \leq$	*	
$\alpha$ از شکل ۴ گرفته شده		



شکل ۴: حداکثر زمان  
مقابل زاویه میل بالا تنه

نگهداری قابل قبول در	0	1	2	3	4	5	6	6
	0	0	0	0	0	0	0	0

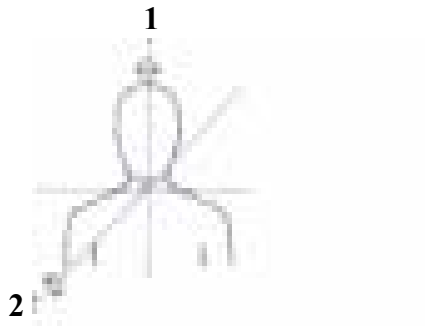
#### راهنما:

- ۱- حداکثر زمان نگهداری قابل قبول (۱ دقیقه)
- ۲- پیشنهاد نمی شود
- ۳- به ۱-۴-۳، مرحله ۱ مراجعه کنید
- ۴- قابل قبول
- ۵- به ۱-۴-۳ مرحله ۱ مراجعه شود.
- ۶- زاویه تمایل بدن (درجات در مقابل وضعیت اولیه)

### جدول ۳: وضعیت سر

مشخصات وضعیت	قابل قبول	به مرحله ۲ برود	پیشنهاد نمی‌شود
۱- حالت متقارن گردن $\alpha$ خیر بلی	*		*
۲- زاویه تمایل سر b درجه $85 >$ بدون کمک کامل بالاتنه درجه ۸۵-۲۵ با کمک کامل بالاتنه درجه ۸۵-۲۵ درجه $25-0$ بدون کمک کامل سر درجه $0 <$ با کمک کامل سر درجه $0 <$	*	*	*
۳- انحنای گردن درجه $25 >$ درجه $25-0$ درجه $0 <$	*		*
<p>الف) با حالت متقارن سر، بدون چرخش محوری و یا (توجه به شکل ۵)</p> <p>ب) وضعیت بدن حین زمان انجام کار (قسمت سیاه بدن، خطوط پیوسته) با رجوع به حالت مبدأ (قسمت سفید بدن، خطوط شکسته) وقتی که از کنار به سر نگاه شود. (برای حالت B شکل ۶ را بنویسید. در جایی که خم شدن صورت می‌گیرد برای <math>\alpha</math> حالت بالاتنه در ۳-۴ را مشاهده کنید.</p> <p>مقدار مثبت برای <math>\alpha</math> و B انحنای گردن نامیده می‌شوند. پیوست الف روند تعیین زاویه سروکشی و انحنای گردن را توضیح میدهد.</p> <p>ج) تقریباً در حدود زاویه تمایل یکسان سروبالاتنه، زمان نگهداری بالاتنه بحرانی است. چرا که اکثر زمان نگهداری قابل قبول بالاتنه پایین تر از بالاترین زمان نگهداری قابل قبول برای سر است. در حالتی که بالاتنه تحت پشتیبانی کامل باشد، زمان نگهداری زاویه میل سر بحرانی است و باید ارزیابی شود (۲-۵-۳ را ببینید)</p>			

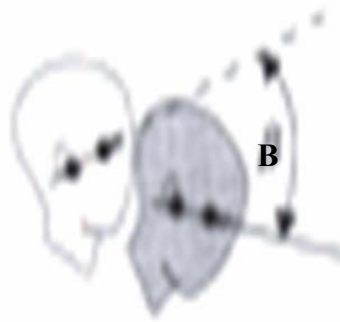




شکل ۵: وضعیت گردن (چرخش محوری/انحنای جانبی از سر در مقابل گلو)

راهنما:

- ۱- چرخش محوری
- ۲- انحنای جانبی



شکل ۶: زاویه تمایل سر

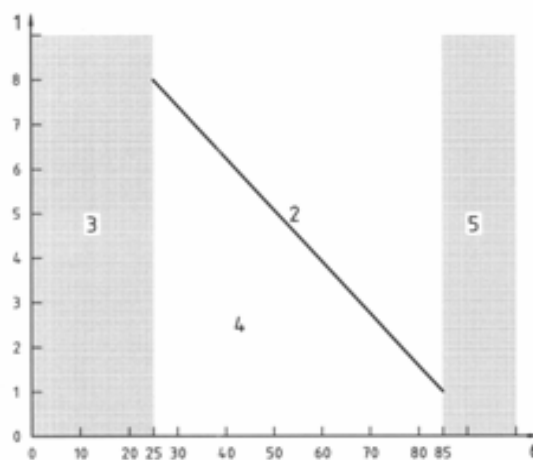
یادآوری: خطوط مستقیم خط دید نیستند، ولی خطوطی که از نقاط می‌گذرند، برای اندازه‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرند.



جدول ۴: زمان نگهداری زاویه میل سر

زمان نگهداری	قابل قبول	پیشنهاد نمی شود
حداکثر زمان نگهداری قابل قبول $> \alpha$		*
حداکثر زمان نگهداری قابل قبول $\leq \alpha$	*	

از شکل ۷ گرفته شده است.



زمان نگهداری  
(دقیقه)  
نمی شود

راهنما:

۱- حداکثر

قابل قبول

۲- پیشنهاد

۳- به ۱-۵-۳، مرحله ۱ مراجعه شود

۴- قابل قبول

۵- به ۱-۵-۳، مرحله ۱ مراجعه شود.

۶- زاویه تمایل سر درجات در مقابل حالت مبدأ

شکل ۷: حداکثر زمان نگهداری قابل قبول زاویه تمایل سر

#### ۴-۶ حالت فوقانی

##### ۱-۶-۴ مرحله اول، حالت شانه‌ها و بازو

حالت شانه‌ها و بازو باید با در نظر گرفتن موارد ۱ و ۲ و ۳ در جدول ۵ برای هر دو طرف مورد ارزیابی قرار گیرند.

پیوست اطلاعات ب جهت ارزیابی رژیم زمان نگهداری و زمان بهبودی بر اساس اطلاعات مربوط به سطح تحمل را ارائه می دهد.

##### ۲-۶-۴ مرحله ۲

برای ارزیابی زمان نگهداری بازو در بالا از جدول ۶ استفاده می شود.

پیشنهاد می شود که جهت برخی از حرکات زاویه دار بازو، زمان بهبود مناسبی پس از زمان صرف شده تهیه شود. ضمیمه آموزنده ب راه حل هایی برای ارزیابی زمان نگهداری و زمان بهبود را فراهم ساخته است. (بر اساس اطلاعات مربوط به سطح تحمل)

##### ۳-۶-۴ حالت دست و ساعد

حالت دست و ساعد باید با در نظر گرفتن موارد ۱ و ۲ و ۳ در جدول ۶ برای هر دو قسمت بازو ارزیابی شوند.

##### ۷-۴ وضعیت اندام تحتانی

وضعیت اندام تحتانی باید با در نظر گرفتن موارد ۱ و ۲ و ۳ و ۴ در جدول ۸ هر دو طرف بدن ارزیابی شود. مورد ۳ تنها به ایستادن اشاره می کند. (به جز زمانی که از تکیه گاه استفاده می شود) مورد ۴ تنها به نشستن اشاره می کند. توجه ویژه ای جهت چند نکته زیر لازم است:

- در زمان ایستادن وزن بدن باید به صورت مساوی بر روی هر دو پا تقسیم شود و یا از تکیه گاه کفل استفاده شود.

- یک تکیه گاه مناسب به معنای صندلی محکم، زیرپایی، تکیه گاه کفل و یا هر کدام که مورد نیاز است می باشد.

- وضعیت مناسب زانو و قوزک پا، وقتی که رکاب زدن در حالت نشسته انجام می شود.

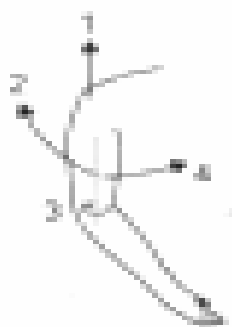
جدول ۵: وضعیت شانه و بازو

مشخصات وضعیتی	قابل قبول	به مرحله ۲ بروید	پیشنهاد نمی‌شود
۱- وضعیت نامناسب بازو خیر بلی	*		*
۱- ارزیابی بازو درجه $> 60$ بدون ساپورت کامل بازو درجه ۶۰-۲۰ با ساپورت کامل بازو درجه ۶۰-۰ درجه ۲۰-۰	*	*	*
۳- شانه های بالا آمده خیر بلی	*		*

الف) چرخش و خم شدن توأم بازو، نزدیک شدن محور بازو به بدن (adduction) و یا نهایت چرخش بیرونی بازو. برای هر سه مورد شکل (۸) را مشاهده کنید.

ب) وضعیت بدن حین انجام کار (قسمت سیاه بدن، خطوط پیوسته) با توجه به حالت مبدأ (قسمت سفید بدن، خط شکسته) (برای شکل Y شکل ۹ را ببینید). ضمیمه الف روند ارزیابی تعیین بازو را توضیح می‌دهد.

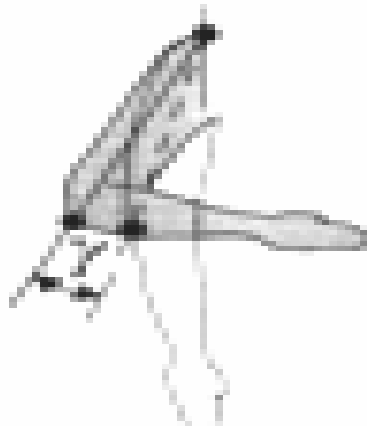
ج) روند ارزیابی حالت بدنی نامناسب (شکل ۸- علامت پیکان عمودی) رجوع شود.



راهنما:

- ۱- شانه های بالا آمده
- ۲- خم شدن و چرخش بازو
- ۳- چرخش بیرونی بازو
- ۴- حرکت جمع شدن بازو

شکل ۸: حالت شانه و بازو

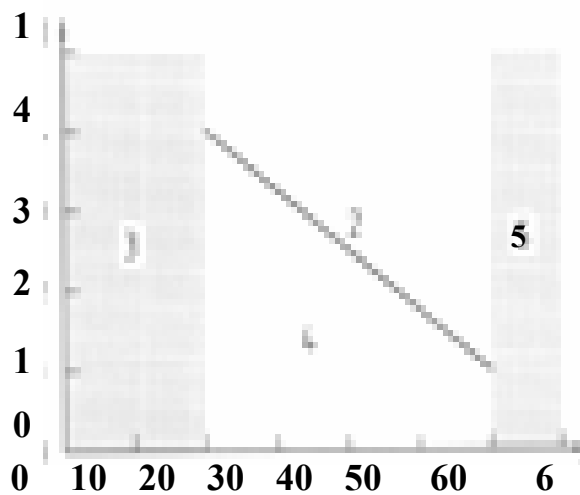


شکل ۹: بالابردن بازو

جدول ۶: زمان نگهداری برای بالاگرفتن بازو

زمان نگهداری	قابل قبول	پیشنهاد نمی شود
حداکثر زمان نگهداری قابل قبول $\alpha >$		*
حداکثر زمان نگهداری قابل قبول $\alpha \geq$	*	

از شکل ۱۰ گرفته شده است.



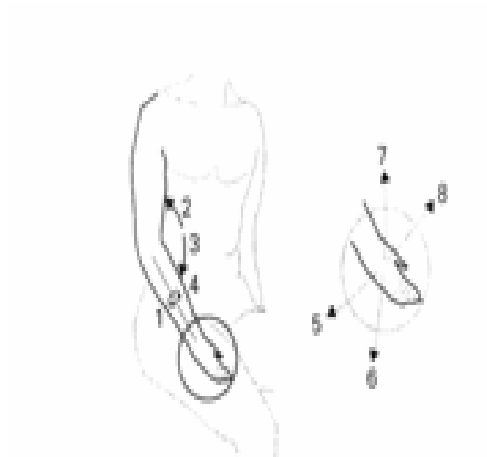
شکل ۱۰: حداکثر زمان نگهداری قابل قبول در مقابل بالابردن بازو

راهنما:

- ۱- حداکثر زمان نگهداری قابل قبول (دقیقه)
- ۲- پیشنهاد نمی شود
- ۳- به ۱-۱-۶-۳، مرحله ۱ مراجعه شود
- ۴- قابل قبول
- ۵- به ۱-۱-۶-۳، مرحله ۱ مراجعه شود
- ۶- بالابردن بازو (درجات در مقابل حالت اولیه)

جدول ۷: وضعیت ساعد و دست

مشخصات وضعیتی	قابل قبول	پیشنهاد نمی شود
۱- حداکثر خم شدن و باز شدن آرنج خیر بلی	*	*
۲- حداکثر چرخش محور ساعد خیر بلی	*	*
۳- حداکثر وضعیت زاویه ای در مچ دست خیر بلی	*	*
الف) به شکل ۱۱ نگاه کنید ب) برای حداکثر به قضیه الف -۴ مراجعه شود ج) دور شدن ساعد و خم شدن (به شکل ۱۱) نگاه کنید.		



### راهنما :

- ۱- سوپیناسیون ساعد : کف دست رو به بالا
- ۲- خمش آرنج
- ۳- باز شدن آرنج
- ۴- پروناسیون ساعد
- ۵- دور شدن میچ حرکت انگشت کوچک به طرف ساعد
- ۶- خمش میچ: حرکت کردن کف دست به طرف ساعد
- ۷- باز شدن میچ: حرکت کردن پشت دست به سمت ساعد
- ۸- حرکت دورشدگی میچ: حرکت کردن انگشت شست به سمت ساعد

شکل ۱۱ : وضعیت ساعد و دست



جدول ۸ : وضعیت اندام تحتانی

مشخصات وضعیتی	قابل قبول	پیشنهاد نمی شود
۱- حداکثر خمش زانو خیر بلی	*	*
۲- خم شدن و باز شدن مچ پا خیر بلی	*	*
۳- ایستاده با زانوی خمیده خیر بلی	*	*
۴- نشسته با زانوی خمیده با زاویه درجه $> 135$ درجه $90-135$ درجه $< 90$	*	*
الف) به شکل ۱۲ نگاه کنید ب) هر حرکت مفصل با زاویه بیش از $180$ درجه ج) $180$ درجه حالت کشیده در مستقیم پاها د) قابل قبول با خم شدن تنه به سمت عقب		



راهنما :

- ۱- زاویه مفصل ران
- ۲- خمش زانو
- ۳- خم شدن مچ پا به صورتی که انگشتان پا از ساق پا دور شود.
- ۴- خم شدن مچ پا به صورتی که پنجه پا به ساق نزدیک شود

شکل ۱۲ : وضعیت اندام تحتانی

## پیوست الف

### تعیین وضعیت بدن در حین انجام کار

#### الف-۱ مقدمه

بخش الف ۲ و الف ۳ شامل روند اندازه گیری زاویه انحراف بالاتنه، زاویه انحراف خمش های گردن (الف-۲) و ارزیابی بازو (الف-۳) می باشد. این روند بر اساس استفاده از عکاسی، فیلمبرداری (اندازه گیری دو بعدی) و یا ۳ بعدی، تکنولوژی نورو الکترونیک و یا دستگاه اندازه گیری ماوراء صوت نمی باشد. جهت روند اندازه گیری که در موارد الف-۲ و الف-۳ بیان شده، باید دو نقطه در هر یک از قسمت‌های مورد بحث بدن مشخص شوند. به همین دلیل شرایط زیر مورد توجه قرار می گیرند:

- نقاط باید به قسمتی از بدن وابسته باشند.
  - نقاط باید به وسیله سیستم اندازه گیری قابل یافتن باشند.
  - نقاط نباید خیلی به هم نزدیک باشند ( به جهت پایین آوردن میزان اشتباه در اندازه گیری)
- این مساله بسیار حائز اهمیت است که نقاط برای هر دو حالت مبدأ و حین انجام کار قابل اندازه گیری باشند. ذیلاً نقاط ویژه ای بر اساس تجربیات گذشته پیشنهاد شده اند. هر چند می توان مجموعه نقاط دیگری که شرایط اشاره شده را در بر بگیرند را نیز انتخاب کرد:

الف-۲) زاویه انحراف بالاتنه، زاویه انحراف سر و خم شدن های گردن (به جلو یا عقب) قسمت‌های مختلف بدن از هم متمایز هستند. برای مثال بالاتنه و سر (هر قسمت مانند دو خط مستقیم از وسط دو نقطه در آن قسمت زمانی که از طرفین قسمت به آن نگریسته میشود مشاهده می شود)، عمود بر صفحه تقارن آن).

چگونگی طی مراحل با گذاشتن دو نقطه بر روی بالاتنه شروع می شود. جهت مثال در لبه بالایی استخوان ران (مشخصه  $T_1$ ) و در محل جریان نامطلوب مهره هفتم گردنی (مشخصه  $T_2$ ) همراه با ۲ نقطه بر روی سر مثالی دیگر: نزدیک نرمة گوش (مشخصه  $H_1$ ) و در نزدیکی گوشه چشم (مشخصه  $H_2$ ).

۳ مرحله زیر برای قسمت بالاتنه و همچنین برای سراجراء می شوند:

مرحله اول شامل اندازه گیری زاویه میان عمودی و خط وسط قسمت بدن می شود. ( $T_1-T_2$  برای سر) در حالت مبدأ (شکل را ببینید).

مرحله دوم شامل اندازه گیری زاویه میان عمودی و خط وسط همان قسمت ( $T_1-T_2$  برای بالاتنه و  $H_1-H_2$  برای سر) در هنگام انجام کار می شود.

در مرحله سوم زاویه انحراف بدن (مشخصه  $\alpha$  برای بالاتنه و  $B$  برای سر در ۴-۳ و ۵-۳ به ترتیب به عنوان تفاوت میان زاویه در حالت مبدأ و زاویه در حین انجام کار محاسبه می شوند).

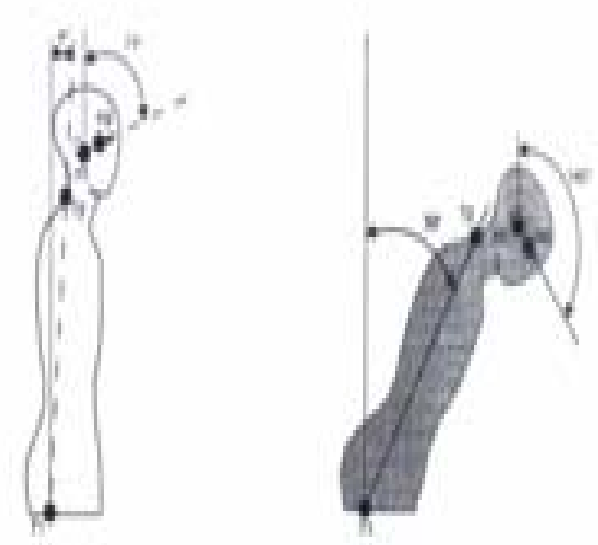
**یادآوری:** تعریف حالت مبدأ شامل هنگامیکه مستقیم به جلو در یک خط افقی نگاه می شود. برای همین اول ارتفاع چشم اندازه گیری می شود و بعد یک علامت در ارتفاع چشم بر روی دیوار گذاشته می شود در فاصله با فرد، از او خواسته می شود که به همان علامت نگاه کند.

بالاخره خمش های گردن (مثال: وضعیت سر بادر نظر گرفتن بالاتنه) به عنوان تفاوت میان زاویه انحراف سر و تنه محاسبه می شود. (مشخصه  $\alpha$  - B در ۳-۵)

برای مثال شکل الف (۱) حالت مبدأ را نشان می دهد. زاویه بین خط عمودی و خط شکسته  $T_1-T_2$  در حالت مبدأ ۴ درجه است. در حالیکه زاویه بین خط عمود و خط ثابت  $T_1-T_2$  در حین انجام کار ۳۳ درجه است. بنابراین زاویه میل بالاتنه (مشخصه  $\alpha$  در ۳-۴) برابر با ۲۹ درجه است.

زاویه بین خط عمودی و خط شکسته  $H_1-H_2$  در حالت مبدأ ۷۱ درجه است، در حالیکه زاویه بین خط عمودی و خط ثابت  $H_1-H_2$  در حین انجام کار ۱۴۰ است. بنابراین زاویه میل سر (مشخصه B در ۳-۵) برابر با ۶۴ درجه می باشد (۷۱-۱۴۰)

انحنای گردن (زاویه میل سرمنهای زاویه میل بالاتنه: مشخصه  $B-\alpha$  در ۳-۵ مساوی ۴۰ درجه (۲۹-۶۹) شکل الف-۱) بالا نگه داشتن بازو و شکل الف-۲) حداکثر وضعیت مفاصل



شکل الف ۱: تعیین زاویه

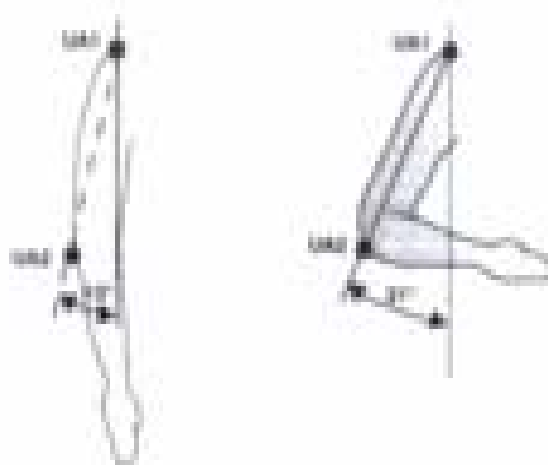
طریقه انجام کار با علامت گذاشتن ۲ نقطه در بازو شروع می شود. برای مثال مفصل بین کتف و ترقوه (مشخصه UA1) و در مفصل شعاعی استخوان بازو و (مشخصه UA2) بازو مانند یک خط مستقیم میان دو مفصل مشخص شده است.

به سه مرحله پایین به زوایای واقعی رجوع می کند. مثال آن می تواند عدم اتکاء به جهت هنگام اندازه گیری مانند ماده الف-۲ باشد:

مرحله اول شامل اندازه گیری زاویه میان خط عمودی و خط میان بازو ( UA1-UA2 ) در حالت مبدا می باشد.

مرحله دوم شامل اندازه گیری زاویه میان خط عمودی (UA1-UA2) در حین انجام کار است. در مرحله سوم ارتفاع بازو به کمک تفاوت میان دو زاویه حالت مبدا و زاویه حین انجام کار محاسبه می شود(مشخصه  $\gamma$  در ۱-۶-۳)

برای مثال شکل الف-۲ حالت مبدا را نشان می دهد. ( بدن سفید، خط شکسته) همچنین وضعیت حین انجام کار (بدن سیاه، خطوط پیوسته). هر دو شامل خط عمودی جهت اندازه گیری می شوند. زاویه میان خط عمودی خط شکسته UA1-UA2 در حالت مبدا ۱۳ درجه می باشد، در حالیکه زاویه میان خط عمودی و خط ثابت UA1-UA2 در حین انجام کار ۲۱ درجه است. بنابر این ارتفاع بازو( مشخصه  $\gamma$  در ۱-۶-۳) مساوی با ۸ درجه می باشد(۱۳-۲۱)



شکل الف ۲: تعیین میزان بالابردن بازو

برای اکثر مفاصل حداکثر مشاهده شده در حین انجام کار می باشد. متناوباً می توان از کارگری که در حال انجام کار است سوال کرد که آیا مقاومت مفاصل حین انجام کار را احساس کرده است یا نه و در غیر این صورت آیا تاجایی که مقاومت مفاصل احساس شود می توان ادامه داد، به این دلیل که کارگران در زمان انجام فعالیت به خوبی می توانند اینکه فشار وارده بر روی مفاصل در حداکثر قرارداد را خیر را احساس کنند. زاویه سنج (دستگاه اندازه گیری زاویه) امکان اندازه گیری دقیق زاویه را فراهم می سازد. این دستگاه نه تنها توانایی اندازه گیری واقعی وضعیت مفاصل را در هنگام انجام کار دارد، بلکه می تواند کمیت حداکثر وضعیت مفاصل کارگر را نیز بدهد.

### جدول الف ۱- حدود حرکتی مفاصل

مشخصات وضعیتی	دامنه حرکتی	مبنا	
		جدول	شکل
چرخش بیرونی بازو	۹۰°	۵	۸
خم شدن آرنج	۱۵۰°	۷	۱۱
بازشدن آرنج	۱۰°	۷	۱۱
گردش داخلی ساعد	۹۰°	۷	۱۱
گردش خارجی ساعد	۶۰°	۷	۱۱
دورشدگی شعاعی مچ	۲۰°	۷	۱۱
انحراف مچ دست از سمت انگشت کوچک	۳۰°	۷	۱۱
خمش مچ	۹۰°	۷	۱۱
بازشدن مچ	۹۰°	۷	۱۱
خمش زانو	۴۰°	۸	۱۲
خمیدگی مچ به سمت ساق	۲۰°	۸	۱۲
خم شدن پا به سمت کف پا	۵۰°	۸	۱۲

\* توجه: تمام شکل‌های ذکر شده با در نظر گرفتن این موضوع است که حالت ایستاده با آویزان بودن بازوان به طرفین و همچنین دست به طرف بدن می باشد.

## «پیوست ب»

### (اطلاعاتی)

#### ارزیابی رژیم زمان نگهداری - و زمان استراحت

##### ب-۱ مقدمه

راههای متفاوتی برای ارزیابی رژیم زمان نگهداری و زمان بهبودی وجود دارد. مثل آنچه مربوط به اطلاعات سطح تحمل می باشد، براساس فیزیولوژی دیسکهای بین مهره ها و یا براساس فیزیولوژی عضلات، پیشنهاد می شود که با یک کارشناس برای ارزیابی زمان نگهداری و زمان بهبود مشاوره شود.

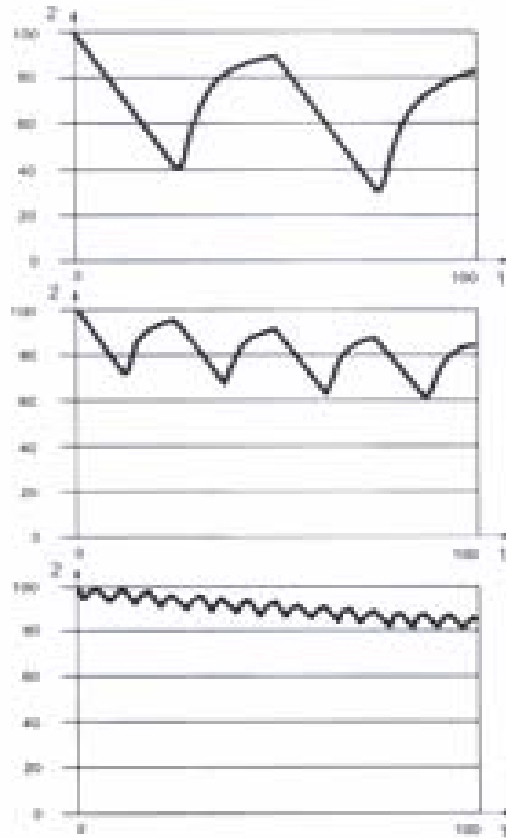
##### ب-۲ ارزیابی زمان نگهداری و زمان بهبود براساس اطلاعات مربوط به سطح تحمل

حداکثر زمان نگهداری زاویه انحراف تنه و ارتفاع باز و موردی است که براساس سطح تحمل ثبت شده است و از دسته متفاوتی از حداکثر زمان نگهداری در این داده ها، پایین ترین ارزش برای حفاظت تقریباً تمام افراد بالغ گرفته شده بودند. حداکثر زمان نگهداری قابل قبول در تمام شکل های ۶ و ۷ و ۱۰ نشان داده شده اند، که برابر با ۲۰٪ از حداقل زمان نگهداری هستند و ظرفیت استقامت باقی مانده ۸۰٪ است.

هر حداکثر زمان نگهداری مقبولی می تواند معادل ۲ امتیاز را در جدول ترازبندی به خود اختصاص دهد که در آن سنجش از صفر (هیچ دردی) تا ده (حداکثر درد) در نظر گرفته شود. بعد از بررسی هر زمان نگهداری باید زمان بهبودی نیز مدنظر باشد، البته وقتی که باقیمانده ظرفیت استقامت پایین تر از ۸۰٪ نباشد.

برای مثال، اثرات سه رژیم زمان نگهداری - زمان بهبودی در باقیمانده ظرفیت تحمل (REC) در شکل ب-۱ نشان داده شده اند و بر همین اساس در الگوی استقامت و الگوی بهبود، پرهیزها همه مساوی اند تا آنجا که کل زمان کامل زمان نگهداری و کل زمان کامل بهبود به طور یکسان (از نظر دقایق) حائز اهمیت هستند.

مشاهده می شود که زمانهای نگهداری کوتاهتر (زمانهای استراحت بیشتر) نتیجه بالاتری را در میانگین باقیمانده ظرفیت استقامت دارد.



شکل ب- ۱: اثرات ۳ رژیم زمان نگهداری/زمان بهبود در باقیمانده ظرفیت تحمل

راهنما:

- ۱- درصد زمان
- ۲- درصد باقیمانده زمان تحمل

---

---

**ICS: 13.180**

صفحة : ٢٣

---

---