

به نام خدا

میز و صندلی در فعالیتهای تحریری

نگارش:

دکتر علیرضا چوبینه

استاد دانشکده بهداشت

دانشگاه علوم پزشکی شیراز

به نام خدا

میز و صندلی در فعالیتهای تحریری

"در افسانه های یونان باستان، پروکروستز نام شیادی بوده است که تختخوابی آهنی داشت و بر روی آن مسافرینی را که به دامش می افتادند، می بست. اگر بدام افتادگان کوتاهتر از تخت آهنی بودند آنها را می کشید تا اندازه آن شوند و اگر بزرگتر از آن بودند، پاهای آنها را قطع می کرد تا با طول تخت برابر شوند. نتیجه کار در هر دو حال یکی بود: مرگ!"

بیان این موضوع که ما انسانها ساکنین دنیایی عمدتاً مصنوعی و دست ساخته هستیم کاملاً واضح و مشهود است، اما همین امر آشکار در بسیاری از موارد به راحتی نادیده گرفته می شود. انسان به راحتی فراموش می کند که بیشتر ماهیت و ویژگی های مشهود و قابل رؤیت محیط اطراف او، جایی که بخشی از بودن و هستی اش را در آن سپری می کند، نتیجه و پی آیندی از طراحی هاست. الان ما در فضایی نشسته ایم که پیرامونمان را اسباب و لوازم گوناگونی از قبیل میز، صندلی، دیوار ها، سقف، تریبون (کرسی سخنرانی)، کفپوش، رنگها، چراغها، بلندگو و ... پر کرده است. تصمیماتی که منجر به خلق چنین محیط یا محیطهای مصنوعی از این دست می شوند ممکن است نتیجه یک طرح ریزی دقیق بوده و یا یک تمایل و هوس آنی باشند. اما در هر حال گزینه هایی بوده که گزیده شده اند و می توانستند به طریقی کاملاً متفاوت برگزیده شوند. در بسیاری از موارد مصنوعات که ما انسانها در دنیای خود می سازیم و پیاپی با آنها تماس داشته و سر و کار داریم تختخواب های پروکروستینی هستند که ناگزیریم خود را با آنها انطباق دهیم.

ما امروز به دیدن انسانهایی که دارای ابعاد و اندازه های بدنی گوناگون هستند آنچنان عادت کرده ایم که این تفاوتها و گونه گونیها را امری عادی تلقی می کنیم و اهمیت چندانی برای آنها قائل نمی شویم. همین طور طرح و اندازه های وسایل و ابزارهایی را که مورد استفاده قرار می دهیم، نظیر میز و صندلیها و ... و ناراحتیهای ناشی از استفاده از آنها را، که شیوع بسیار زیادی دارند، بسیار راحت پذیرفته ایم. باوری که در فراسوی این نگرش وجود دارد این است که اینگونه وسایل نمی توانند غیر از این باشند و انسانها باید خود را با وسایلی که به کار می برند سازگار سازند (یعنی تختخوابها یا فضا های پروکروستنی). افزایش مدت زمانی که افراد در حالت نشسته سپری می کنند (چه در دفاتر اداری و محل کار و چه در وسایل نقلیه) و شیوع گسترده کمر درد در میان آنها باعث

گشته که سوالات زیادی در مورد اهمیت تناسب وسایل و تجهیزات با افراد استفاده کننده به منظور پیشگیری از اثرات سوء ناشی از استفاده مکرر آنها مطرح شوند و مطالعات بی شماری در این زمینه انجام پذیرد.

بطور کلی بایستی گفت که انسانها در زندگی روزمره خود با وسایل، تجهیزات و محیط های گوناگونی مواجه می شوند. عدم تطابق و تناسب بین محیط خارجی و توانمندیها و ویژگیهای روحی و جسمی افراد موجب بروز عوارضی می گردد که خسارات فراوانی را به جنبه های گوناگون زندگی آنها وارد خواهد آورد که ایمنی و بهداشت نامطلوب، سطح تولید نازل و سرانجام بهره وری پایین از جمله آنهاست. بنابراین، محیط زندگی انسان بایستی متناسب با وضعیت فیزیکی، روانی و قابلیت های جسمانی او به گونه ای طراحی شود که هیچگونه فشار و آسیبی را به وی وارد نیاورد. این اقدام ممکن است بنا به دلائل بشر دوستانه انجام گیرد و یا به احتمال بیشتر بنا به مقتضیات تجاری. اما، به هر حال نتیجه همواره یکی است: مطلوبتر شدن محیط زندگی و وسایل مورد استفاده. در ارگونومی از این اقدام به عنوان تناسب کار با انسان (انسانی کردن کار) و یا تناسب انسان با کار (از طریق انتخاب، آموزش و رهنمودهای شغلی و ...) یاد می شود.

البته ذکر این نکته ضرورت دارد که در اینجا کار در معنی گسترده آن منظور نظر است که به واقع گستره ی وسیعی از رفتار انسان را در بر می گیرد و تنها به وظیفه ای که فرد در یک حرفه خاص انجام می دهد محدود نمی گردد، بلکه تمام اعمالی که فرد در اوقات فراغت و در داخل منزل انجام می دهد را نیز شامل می شود.

مشکل اصلی جهت دستیابی به طرحی مناسب آن است که انسانها در جنبه های گوناگون زیستی با یکدیگر متفاوتند، یعنی چه از نظر فیزیکی و ابعاد بدن و چه از نظر روانی و هوشمندی. اما آنچه که در این مقوله و بحث ما اهمیت دارد تفاوت آنها در ابعاد و اندازه های بدنی است که بایستی در طراحی محیط زندگی، وسایل و تجهیزات و محیط های کار مورد توجه قرار گیرند. با توجه به گستردگی این موضوع، در اینجا منحصرأ به بحث پیرامون ویژگیهای میز و صندلی مناسب جهت انجام کارهایی از قبیل خواندن، نوشتن و سایر وظایف تحریری و کارهایی با مقاصد آموزشی پرداخته می شود.

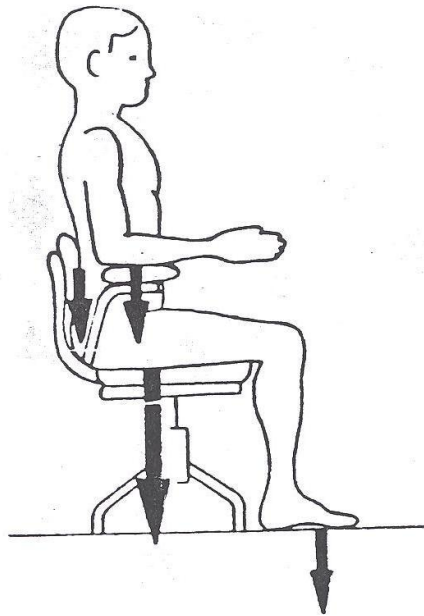
شاید بتوان گفت که میز و صندلی از دسته مهمترین ابزار در دنیای امروز هستند. بیشتر فعالیتهای آموزشی، اجرایی و تولیدی، کم و بیش از نظر فیزیکی به میز و صندلی وابسته هستند و از این رو طراحی مناسب آنها تاثیر شایان توجهی بر سلامت افراد جامعه خواهد داشت. اما متأسفانه در مواردی

مشاهده می شود که میز و صندلی هایی که در مدارس و دانشگاهها، دفاتر اداری و کارخانجات مورد استفاده قرار می گیرند به گونه ای طراحی شده اند که افراد نمی توانند به نحو مطلوب از آنها استفاده کنند. هر روز مردم ساعات زیادی را بطور خمیده بر روی میز کار خود، در وضعیتی که برای سلامت کمر بسیار خطرناک است به سر می برند و از این روست که گفته می شود تقریباً نیمی از جمعیت دنیای صنعتی از ناراحتی کمر رنج می برند. همگان توافق دارند که فشار^۱ یا تنش^۲ وارد بر کمر عواملی اساسی در ایجاد و یا تشدید دردهای کمر می باشند. استفاده از میز و صندلی نامتناسب باعث می گردد که فرد در حین کار وضعیت بدنی^۳ صحیح و مناسب نداشته باشد. این عامل علاوه بر اینکه سبب کاهش راندمان کار می شود منجر به ناراحتیهای ستون فقرات نیز می گردد. وقتی ستون فقرات خم می شود فشار فزاینده ای در بین مهره های کمر ایجاد می گردد. اگر چه در بین مهره ها صفحاتی بنام دیسک وجود دارند که همانند بالشتک عمل می کنند، اما در صورت وارد آمدن فشار و تنش زیاد، این صفحات در معرض خطر فرسودگی و آسیب (که در پزشکی به آن دژنراسیون پاتولوژیک می گویند) می باشند، به ویژه زمانی که وضعیت بدنی نامناسب ادامه داشته و برای مدت زمان طولانی استمرار یابد. بنابراین، همان گونه که ذکر شد ناراحتیهای کمر از وضعیت بدنی نامطلوب ناشی می شوند. وضعیتی که در اثر استفاده از میز و صندلی نامناسب بر بدن فرد تحمیل می گردد. از این رو طراحی صحیح میز و صندلی و به طور کلی پستهای کار اهمیت بسیار زیادی خواهد داشت.

وضعیت بدنی نشسته^۴:

وضعیت بدنی نشسته به صورت وضعیتی از بدن تعریف شده که در آن وزن بدن به نواحی حمایت کننده (که عمدتاً استخوان لگن و بافتهای نرم اطراف آن است) منتقل می شود. علاوه بر آن، بسته به نوع صندلی یا وضعیت بدنی مقداری از وزن کلی بدن به زمین، پشتی صندلی و دسته آن منتقل می شود.

1. Stress
2. Strain
3. Posture
4. Sitting Posture



شکل ۱: در حالت نشسته بخش بزرگی از وزن بدن به نشستگاه صندلی و بخشی دیگر به زمین، پشتی صندلی و تکیه گاه ساعد منتقل می شود.

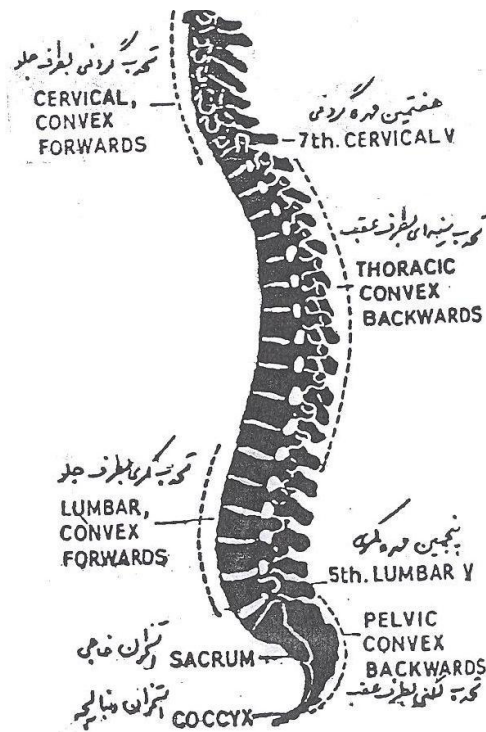
مزایای وضعیت بدنی نشسته:

- ایجاد ثبات لازم برای انجام کارهای های دقیق و ظریف
- مصرف کمتر انرژی نسبت به وضعیت ایستاده
- وارد آمدن فشار کمتر بر مفاصل و عضلات اندام تحتانی
- تقلیل فشار ر هیدروستاتیکی خون در اندامهای تحتانی

آناتومی ستون فقرات:

ستون مهره ها از به هم پیوستن تعدادی استخوان به نام مهره تشکیل یافته است. طول آن در یک فرد بالغ ۵۵ cm تا ۶۵ cm است و دارای ۳۳ مهره می باشد که از این بین ۲۴ مهره متحرک و منفرد و ۹ مهره دیگر غیر متحرک اند و استخوانهای خاجی و دنبالچه را تشکیل می دهند. مهره های مختلف تیره پشت عبارتند از: ۷ مهره گردنی که حرکت خارق العاده ای را انجام می دهند و ما آنها را گردن به حساب می آوریم. ۱۲ مهره بعدی، مهره های پشت هستند که دنده ها به آنها قلاب می شوند، سپس ۵ مهره کمر که بزرگترین مهره ها بوده و بیشتر فشارها و وزن بدن را متحمل می شوند. بعد از

آن ۵ مهره خاجی است که به یکدیگر متصل بوده و یک استخوان یکپارچه را تشکیل می دهند. خاجی با استخوانهای لگن به کمک رباطها مفصلی قوی و قابل انعطاف به وجود می آورد. در انتهای ستون فقرات قسمتی بنام دنبالچه قرار دارد که از ۴ مهره متصل به هم تشکیل شده است. در بیشتر حیوانات به ویژه چهارپایان ستون فقرات یک طاق ساده شبیه به یک پل معلق است، اما انسان به علت اینکه می ایستد حالت ستون را پیدا می کند که بسیار قابل انعطاف است، به جلو، طرفین، پشت خم می شود و همین طور قابلیت چرخش به جهات مختلف را نیز دارد. اما مهمترین وظیفه ستون فقرات حفاظت از طناب عصبی ۴۵ سانتی متری است که از مغز سرچشمه می گیرد.



شکل ۲: ستون فقرات و مهره های آن

برای اینکه ستون فقرات آسیب پذیر نباشد مجهز به دو نوع ضربه گیر است. اولین ضربه گیر، شکل خاص ستون فقرات است. همانطور که در شکل ملاحظه می شود ساختار ستون فقرات راست و کشیده نیست (ستون فقرات نوزاد راست می باشد، اما با سپری شدن دوران رشد، قوسها ظاهر می

شوند). ستون فقرات در بزرگسالان شکل S را دارد و بهتر می تواند ضربات را تحمل کند، زیرا قوسها همانند ضربه گیر عمل کرده و ضربه های وارده را تخفیف می بخشند.

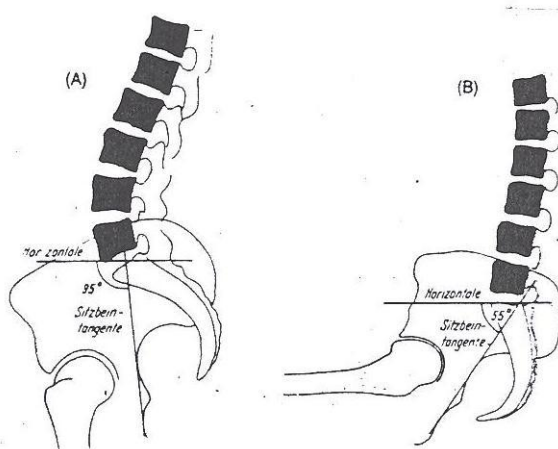
ضربه گیر دوم دیسکها هستند. مهره ها به همان شکل روی یکدیگر قرار نگرفته اند اگر این طور بود حتی برای یک قدم نمی توانستند وزن بدن را تحمل کنند. در بین هر دو مهره بالشی وجود دارد که کوچک و نازک بوده ولی بسیار قوی هستند. هر دیسک دارای یک پوشش سخت غضروفی است که در داخل آن ماده ای ژله مانند و ارتجاعی قرار دارد. وقتی یکی از دیسکها بر اثر فشار زیاد جابجا می گردد دیسک به اعصاب اطراف خود فشار می آورد و موجب درد شدید می شود.

گاهی تصور بر این است که ناراحتی کمر از جابجایی دیسک ها سرچشمه می گیرد، اما در اکثر موارد عادی ترین و گاهی شدید ترین شکل مشکل ستون فقرات از بافتهای های اطراف آن شروع می شود. شکل پیچیده ۴۰۰ عضله و قرار گرفتن رباط هایی که در اطراف آن هستند همه کمک می کنند که ستون فقرات راست بایستد و اگر در شرایط خوبی باشند می توانند بعنوان گارد محافظ از وارد آمدن ضربه به ستون فقرات جلوگیری کنند. در واقع آنچه که عموماً ناراحتی کمر خوانده می شود چیزی جز استفاده نادرست یا غفلت کردن از مراقبت این عضلات و سیستم پیچیده عصبی آنها نیست. این عضلات هر چه پیر تر می شوند ضعیف تر می گردند.

حفظ وضعیت طبیعی ستون مهره ها و به خصوص قوس های ستون فقرات در حین کار بسیار مهم است، زیرا هر گونه تغییر غیر طبیعی در وضعیت مهره ها و به خصوص قوس های ستون فقرات باعث تغییر زاویه ی مهره ها نسبت به هم و در حالت نشسته باعث تغییر زاویه ی لگن نسبت به مهره های کمری می شود که این امر می تواند پایانه های عصبی را در این نقاط تحت فشار قرار داده و باعث دردهای کمر گردد. همین امر در مورد مهره های گردنی نیز صادق است، زیرا تغییر زاویه بیش از حد مهره های گردنی برای دید بهتر و ... دیسک ها و لیگامانهای این مهره ها را تحت تاثیر قرار داده و درد گردن را سبب می شود. همچنین نگه داشتن گردن در وضعیت استاتیکی (ایستا) نیز می تواند موجب درد عضلات این ناحیه و همچنین شانه گردد. با این وصف می توان دریافت که انتخاب صندلی مناسب برای انجام کار و تنظیم ارتفاع میز کار بر حسب نوع کار و ارتفاع چشم تا چه حد می تواند در حفظ وضعیت طبیعی ستون فقرات و نتایج آن یعنی کاهش دردهای ستون مهره ها مؤثر باشد.

آناتومی شخص نشسته:^۱

ترکیب و ساختار بدنی فرد نشسته برای اکثر پزشکان، طراحان میز و صندلی و فیزیوتراپیستها ناشناخته می باشد. شوبرت^۲ جراح ارتوپد آلمانی تحقیقات جالبی را بر روی آناتومی وضعیت نشسته و مشکلات ناشی از آن انجام داده است. شکل ۳ که حاصل تحقیقات این دانشمند می باشد نشان می دهد که در حالت ایستاده (A) زاویه ی بین محور استخوان ران و استخوان لگن نزدیک به قائم است و همچنین تعقر یا لوردوز در ناحیه کمر مشاهده می شود. در حالت نشسته (B) ران افقی قرار می گیرد و مفصل لگن در حدود 60° - 50° چرخیده و دارای محوری شیب دار می گردد. در این حالت ناحیه کمر تحدب یا کیفوز نشان می دهد.



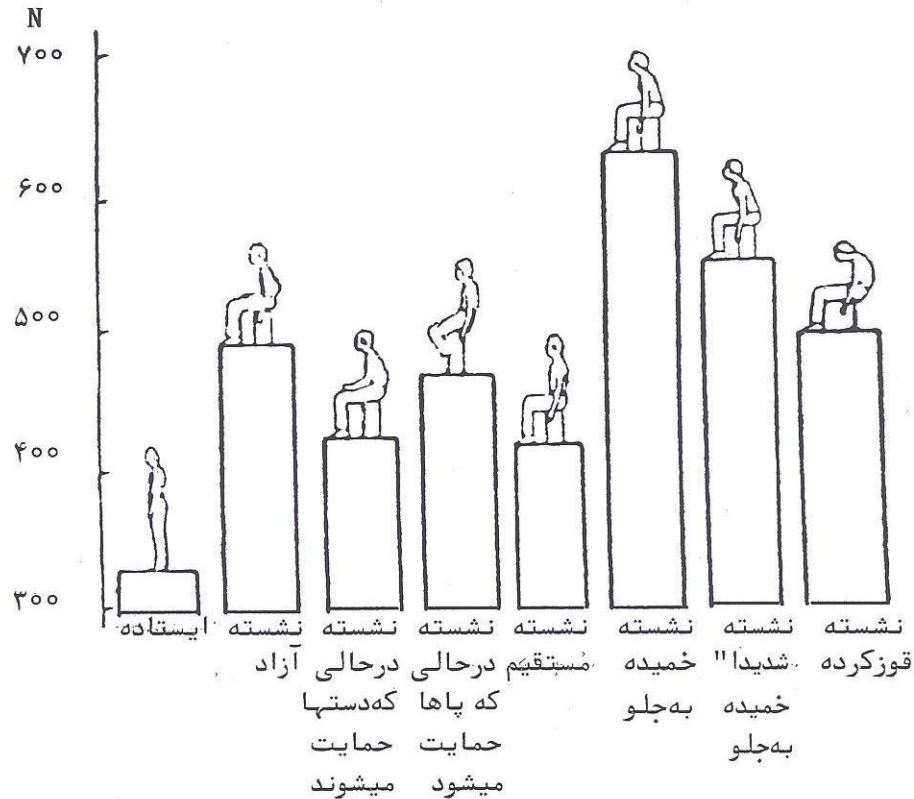
شکل ۳: آناتومی طبیعی مهره های ناحیه کمر در فرد ایستاده (A) و فرد نشسته (B)

(شوبرت ۱۹۶۲)

1. Anatomy of seated Person
2. Schubert

مقدار فشار دیسک در وضعیت نشسته:

مطالعات انجام شده نشان داده است که فشار دیسک در وضعیت ایستاده در حدود ۳۵ درصد کمتر از حالت نشسته است. در وضعیت‌های بدنی نشسته گوناگون، بدون استفاده از پشتی صندلی، کمترین فشار دیسک در حالت نشسته با فقراتی کاملاً راست و عمود ملاحظه می‌گردد (شکل ۴).



شکل ۴: مقدار فشاری که در وضعیت‌های مختلف بدنی به دیسک وارد می‌آید.

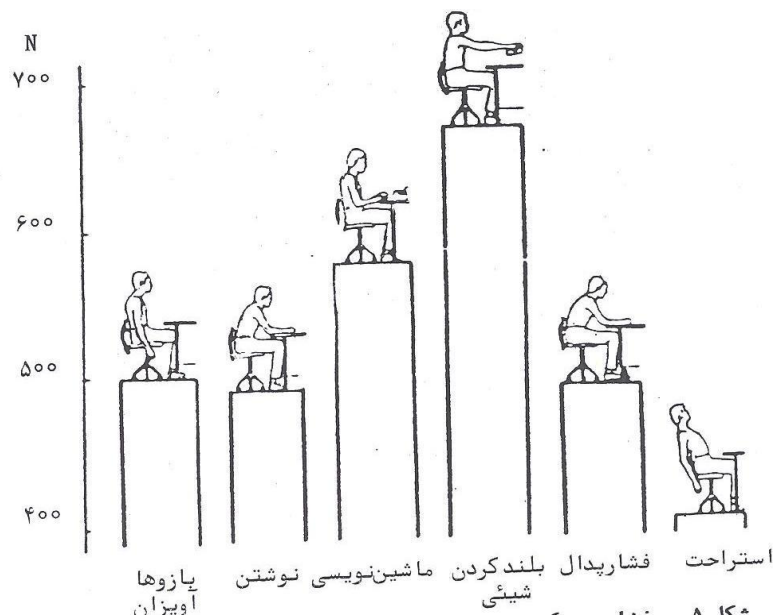
علل بیشتر بودن فشار دیسک در برخی از وضعیت‌های بدنی عبارتند از:

- ۱- افزایش نیروی گشتاوری تنه وقتی لگن به عقب و فقرات کمری و تنه به جلو می‌چرخند.
 - ۲- تغییر شکل دیسک به علت صاف شدن فقرات کمری.
- وقتی صندلی به پشتی مجهز می‌شود میزان فشار وارده به دیسک تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار می‌گیرد که از آن جمله می‌توان به زاویه پشتی صندلی اشاره نمود. هنگامی که زاویه ی پشتی

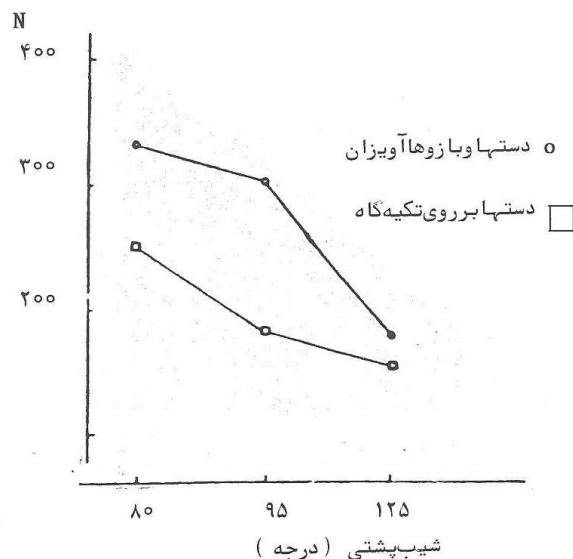
نسبت به سطح نشستگاه صندلی از 90° به 110° افزایش می یابد، کاهش فشار قابل توجهی در این رابطه وجود دارد.

علاوه بر آن، با افزودن تکیه گاه در ناحیه مهره های کمر، فشار وارده به دیسک کاهش می یابد. مطالعات انجام شده بر روی صندلیهای اداری نشان می دهند که اگر تکیه گاه در ناحیه ی L4/L5 قرار گیرد در مقایسه با ناحیه ی L5/S1 کاهش فشار بیشتری را سبب می گردد. استفاده از پشتی صندلی همیشه کاهش فشار وارده بر دیسک های بین مهره ای را موجب می شود. هر چقدر زاویه پشتی صندلی بیشتر گردد انتقال نیرو به آن افزایش یافته و فشار وارده بر دیسک ها کاهش افزونتری می یابد. همچنین استفاده از تکیه گاه ناحیه کمر، وضعیت مهره های کمر را به سمت لوردوز پیش می برد و از این رو تغییر شکل مهره های کمر را کاهش می دهد و همزمان فشار وارده بر دیسک ها را کاهش می بخشد. استفاده از پشتی صندلی وزن اندام فوقانی را گرفته و فشار دیسک را کاهش می دهد.

در شکل ۵ میزان فشار درون دیسکی در هنگام کار در پشت میز تحریر در وضعیتهای مختلف نمایش داده شده است. همان گونه که ملاحظه می شود در صورتی که تکیه گاهی برای بازو وجود داشته باشد، فشار وارد بر دیسک ها کاهش می یابد.



شکل ۵: فشار دیسک در وضعیتها و فعالیت های مختلف.



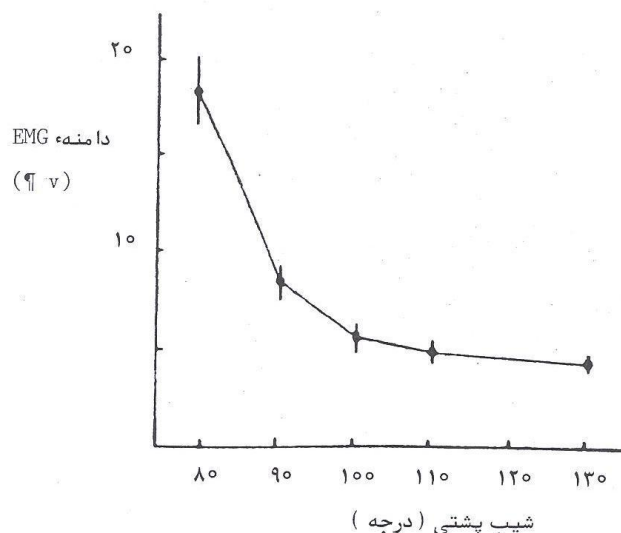
شکل 6: تاثیر تکیه گاه بازو بر فشار دیسک.

فعالیت عضلانی در وضعیت بدنی نشسته:

برای مطالعه ی فعالیت عضلات پشت در وضعیت بدنی نشسته از الکترومیوگرافی استفاده می شود. پژوهشهای انجام شده نشان داده اند که فعالیتهای الکتریکی عضلانی در موارد زیر کاهش می یابند:

- ۱- پشت کاملاً خم شود،
- ۲- اندام فوقانی (دستها و بازوها) بر روی تکیه گاهی قرار گیرند و حمایت شوند،
- ۳- فرد به پشتی صندلی تکیه دهد.

علاوه بر آن، مشخص شده است که زاویه پشتی صندلی در میزان فعالیت الکتریکی ماهیچه های پشت موثرند به این ترتیب که وقتی زاویه ی سطح نشستگاه و پشتی صندلی افزایش یابد، فعالیت الکتریکی ماهیچه های پشت کاهش می یابند. کمترین فعالیت الکتریکی ماهیچه ای در زاویه ۱۲۰ درجه مشاهده می شود (شکل ۷).



شکل ۷: EMG با افزایش زاویه ی پشتی نسبت به سطح نشستگاه صندلی، کاهش می یابد.

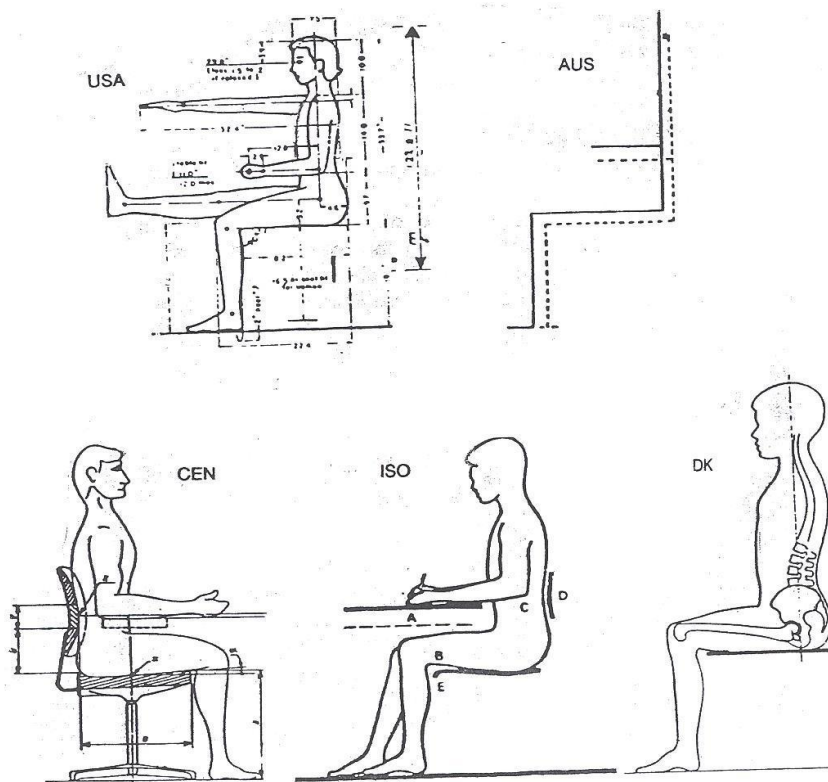
همچنین مشخص شده است که فعالیتهای الکتریکی عضلات پشت هنگامی که پشتی صندلی ناحیه ی مهره های کمر را حمایت می کند کمتر از هنگامی است که پشتی صندلی از مهره های پشتی (توراسیک) حمایت به عمل می آورد.

با توجه به اینکه فعالیت الکتریکی عضله با فشار و تنشی که به آن وارد می شود رابطه ی مستقیم دارد (یعنی هر چه عضله تحت فشار بیشتر یا اعمال نیروی فزونتری باشند فعالیت الکتریکی آن نیز بیشتر خواهد بود) بنابر این، می بایست برای جلوگیری از بروز خستگی و تنش های عضلانی تدبیری اندیشید که فعالیت الکتریکی عضله کاهش یابد. در مورد عضلات پشت همان گونه که اشاره شد این امر از طریق افزایش زاویه ی پشتی صندلی و همچنین استفاده از تکیه گاه در ناحیه فقرات کمر عملی می گردد.

وضعیت نشسته صحیح:

در طی ۳۰-۴۰ سال گذشته کوشش هایی در جهت بهبود وضعیت کار نشسته در تمام گروه های سنی و شغلی انجام گرفته است در عمده این کوشش ها میز و صندلی های جدید و مدرن جایگزین وسایل کهنه و قدیمی شده اند. در مورد وضعیت صحیح نشسته یک اتفاق نظر عمومی و جهانی وجود دارد.

باور این است که در هنگام نشستن بدن بایستی مستقیم بوده و کمر راست باشد. البته شایان ذکر است که بیشتر مردم در موقع انجام کار قادر به نشستن در چنین وضعیتی نیستند. طرح هایی از الگوی وضعیت نشسته صحیح مربوط به چندین کشور مختلف در شکل ۸ نشان داده شده است.



شکل ۸: الگوهای وضعیت نشسته صحیح چندین کشور مختلف.

طرح DK (طرح دانمارکی) شاید جالب ترین آنها باشد. این طرح توصیه می کند که فرد در هنگام نشستن زاویه ی ۹۰ درجه را در مفصل لگن ایجاد کرده و فرو رفتگی کوچکی در ناحیه ی کمر خود داشته باشد. البته گفتنی است که هیچ فرد طبیعی قادر نیست که در حین کار چنین حالتی را به بدن خود داده و آنرا در طول کار حفظ نماید.

از طرف دیگر در این استانداردها تاکید بسیار زیادی بر تکیه گاه مهره های ناحیه کمر شده است و از آن به عنوان وسیله ای جهت بهبود وضعیت نشسته یاد شده است. اما این موضوع به نظر غیر منطقی

می رسد زیرا تنها ۵ درصد از وزن تنه به تکیه گاه کمر وارد می شود (و آن هم منحصرأ در تکیه دادن به پشتی). در وضعیت خمیده به جلو (وضعیتی که بیشتر کارهای ظریف و دقیق انجام می گیرند) وجود تکیه گاه مهره های ناحیه کمر هیچ گونه تاثیری نخواهد داشت. تاکنون هیچ فردی نتوانسته است توضیح واضح و مناسبی را برای این موضوع که چرا وضعیت مستقیم و قائم بهتر از سایر وضعیتهای نشسته است ارائه نماید. اما از آنجایی که این وضعیت بدون هیچ انتقاد و اعتراضی به وسیله کارشناسان و محققان پذیرفته شده است، اکنون نیز به عنوان تنها وضعیت صحیح و مطلوب تلقی می شود.

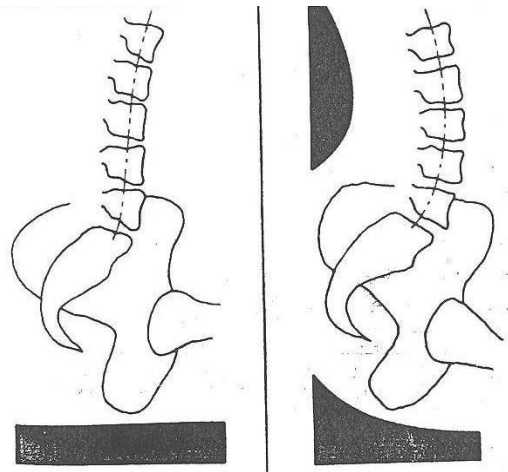
اصول طراحی صندلی:

استفاده متنوعی که از صندلیها به عمل می آید (از صندلی های راحتی گرفته تا صندلیهایی که در دفاتر و محیط های آموزشی کاربرد دارند) ایجاب می کند که هر نوع صندلی دارای طراحی خاص خود باشد. همچنین طیف وسیع تفاوت های فردی باعث پیچیده تر شدن طراحی صندلیها می گردد. اگر چه شکل و نوع استفاده از صندلی و نیز تفاوت های فردی، مسأله طراحی صحیح صندلی را پیچیده کرده است، اما با این وجود اصول معینی وجود دارند که در طراحی صندلی پذیرفته و بکار گرفته می شوند. البته هنوز ابهاماتی در رابطه با این اصول وجود دارد.

تکیه گاه پشت و خمش:^۱

تکیه گاه تاثیر بسیار زیادی در وضعیت ستون فقرات بویژه در ناحیه مهره های کمر دارد. همان گونه که در شکل ۹ مشاهده می شود در حالت a مهره های کمر حالت کیفوز داشته و از شکل طبیعی خود خارج شده اند. اما در حالت b که فرد از تکیه گاه ناحیه کمر استفاده می کند و به آن تکیه می دهد، مهره های این ناحیه حالت لوردوز داشته و شکل طبیعی خود را حفظ می نمایند.

^۱. Back Support and Flexion



(a) حالت کیفوز

(b) حالت لوردوز

شکل ۹: تاثیر طراحی صندلی بر وضعیت ستون فقرات. (a) حالت کیفوزی که بدون استفاده از پشتی و یا استفاده از پشتی و یا استفاده از پشتی نا مناسب اتفاق می افتد. این وضعیت خمیده به طرف جلو، فشار بین مهره ای را افزایش می دهد. (b) حالت لوردوز که با استفاده از تکیه گاه مناسب مهره های کمر حاصل می شود و فشار بین مهره ای را به حداقل می رساند.

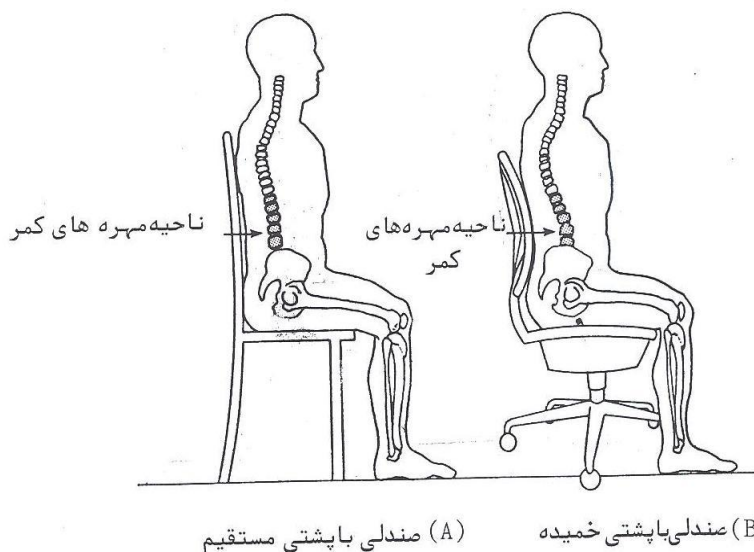
وقتی که فرد از پشتی^۱ استفاده می کند، معمولاً توصیه می شود که تکیه گاه حمایت مناسبی را از مهره های کمری به عمل آورد و در ضمن خمیدگی مقعری را برای قسمت پایین کمر تامین نماید. تاثیر چنین تکیه گاهی^۲ در شکل ۱۰ نشان داده شده است. در این شکل وضعیت مناسب ناحیه ی کمر که به سمت جلو خمیدگی مقعر دارد و به علت استفاده از پشتی خمیده ایجاد شده نمایش داده شده است (B). در مقابل، وضعیت راست ستون فقرات که به علت استفاده پشتی راست و مستقیم به وجود می آید نیز نمایش داده شده است (A). برای تامین تکیه گاهی جهت مهره های کمر^۳ عموماً از نشستگاهی استفاده می شود که با زاویه ی ۵° یا ۳° یا ۶° به سمت عقب شیب دارد. پشتی نیز دارای زاویه ای است که امکان تکیه دادن به آن را برای شخص فراهم می کند. زاویه ی بین سطح نشستگاه و پشتی ۹۵° یا ۱۰۰° تا ۱۲۰° در نظر گرفته

¹ . Back Support

² . support

³ .Lumber Support

می شود. اگر این زاویه قابل تنظیم باشد، دامنه ی تنظیم پذیری بایستی در محدوده ی یاد شده قرار گیرد. اگر پشتی صندلی ثابت باشد، زوایای کوچکتر ارجحیت دارند که البته مقدار آن به نوع استفاده بستگی دارد (برای مثال صندلی راحتی معمولاً دارای زاویه بزرگتری نسبت به صندلی دفتری می باشد).



شکل ۱۰- تاثیر پشتی صندلی بر روی وضعیت ستون فقرات در ناحیه کمر.
نوع (B) برای اشخاصی که در هنگام کار می توانند از پشتی استفاده کنند برتری دارد.

در انجام بعضی کارها شخص قادر نیست که از پشتی صندلی استفاده کرده و به آن تکیه دهد. در چنین مواردی تمهیدات فیزیکی می تواند شکل غیر طبیعی و کیفوز ناحیه کمر را به حداقل مقدار خود کاهش دهد. محقق بنام مندل^۱ اظهار می دارد که این تمهیدات فیزیکی را می توان با تنظیم و تطبیق صحیح ارتفاع سطح نشستگاه، شیب سطح نشستگاه و ارتفاع مناسب سطح میز کار ایجاد نمود (اگر چه تحقیقات مندل عمدتاً در رابطه با صندلیهای مدارس بوده است، اما یافته های او برای دیگر انواع صندلی نیز کاربرد پذیر هستند).

^۱ . Mandal

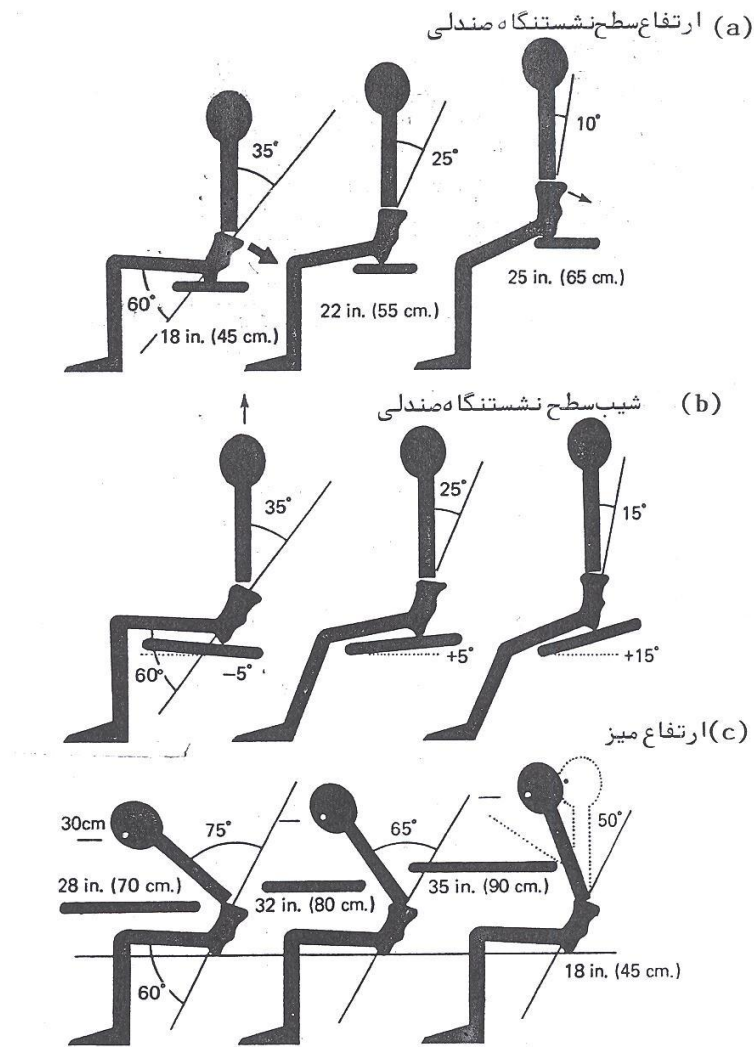
ارتفاع سطح نشستگاه و شیب آن^۱:

اصلی که در طراحی صندلی کم و بیش مورد قبول همگان می باشد این است که ارتفاع سطح نشستگاه بایستی به اندازه کافی کوتاه باشد تا از وارد آمدن هرگونه فشاری به سطح زیرین ران جلوگیری به عمل آید (فشار مداوم بر قسمت زیرین ران موجب کاهش جریان خون قسمتهای پائین و ساق پا می گردد). این بدان معناست که ارتفاع صندلی بایستی کوتاه تر از فاصله ی سطح زیرین ران باشد (ارتفاع رکبی^۲). در طراحی های متداول، از صدک^۳ پنجم ارتفاع رکبی جهت تعیین ارتفاع سطح نشستگاه صندلی استفاده می شود که این ارتفاع برای مردان و زنان به ترتیب ۳۹cm و ۳۶cm می باشد. با در نظر گرفته پاشنه ی کفش (حدود ۲/۵cm یا بیشتر) و افزودن آن به ارتفاع یاد شده ارتفاع سطح نشستگاه صندلی برای کاربردهای عمومی عمدتاً ۴۳cm-۴۶cm می باشد. البته در صورت امکان می بایست از صندلی های قابل تنظیم استفاده نمود. منдал چنین اصلی را زیر سؤال برده و اظهار می دارد در بعضی شرایط، صندلیهای کوتاه نسبت به صندلیهای بلند تر باعث خمش بیشتر مهره های ناحیه کمر یا به عبارت دیگر غیر طبیعی تر شدن شکل آن در این ناحیه می گردد. این موضوع در شکل ۱۱a نمایش داده شده است. همانگونه که ملاحظه می شود صندلیهای بلندتر در مقایسه با صندلی های کوتاه تر موجب می گردند که شخص در هنگام نشستن وضعیتی همانند نشستن بر روی زین اسب خود بگیرد (یعنی راحت ترین و طبیعی ترین وضعیت ممکن برای ستون فقرات).

¹ . Seat Height and Slope

² . Popliteal Height

³ . Percentile



شکل ۱۱ - تاثیر ارتفاع سطح نشستگاه صندلی ، شیب آن و ارتفاع میز بر روی خمش مهره های کمری .

وضعیتی همانند نشستن بر زین اسب می تواند با شیب دادن سطح نشستگاه صندلی به طرف جلو (شکل ۱۱b) و با استفاده از میزهایی با ارتفاع بیشتر (شکل ۱۱c) تسهیل گردد. با توجه به اینکه تاکید مندرج بر خمش مهره های کمری، با توصیه های متداول در مورد استفاده از صندلیهای کوتاه

جهت جلوگیری از وارد آمدن فشار به سطح زیرین ران در تضاد است، راهبردهای زیر پیشنهاد می شوند:

- ۱- هنگامی که افراد در کارهای نسبتاً غیر فعال هستند و می توانند به پشتی صندلی خود تکیه زنند، صندلی هایی با ارتفاع کمتر احتمالاً مناسب ترند.
- ۲- برای اشخاصی که درگیر کارهای دستی فعال هستند و همچنین افرادی که ناگزیر از تکیه بر میز کار خود می باشند و نیز کسانی که می توانند در وضعیت ایستاده- نشسته انجام وظیفه کنند صندلی هایی با ارتفاع بیشتر احتمالاً مناسب تر خواهند بود.

عمق و پهناي صندلی^۱:

در این رابطه همواره بایستی از دستورالعمل های زیر پیروی کرد:

- ۱- عمق صندلی باید به گونه ای در نظر گرفته شود که برای افراد کوچک مناسب باشد (به منظور در نظر گرفتن فضایی برای ساق پا و جلوگیری از وارد آمدن فشار به ران).
 - ۲- پهناي صندلی باید به نحوی تعیین شود که برای افراد بزرگ مناسب باشد.
- به هر حال گفته می شود عمق صندلی نبایستی از ۴۳cm بیشتر و پهناي آن از ۴۰cm کمتر باشد.

بحثی پیرامون اصول طراحی صندلی:

حداقل دو محدودیت عمده در کاربرد اصول طراحی صندلی وجود دارد:

الف) هیچ اصل واحد و ثابتی وجود ندارد که بتوان از آن در طراحی کلیه جوانب صندلی استفاده نمود.

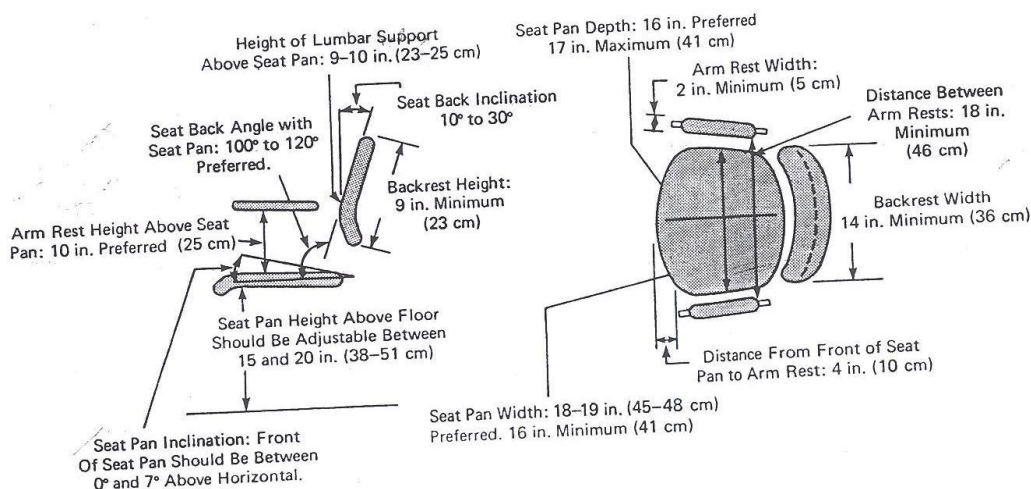
ب) تحت بعضی شرایط گاهی ضرورت دارد که یک اصل بر دیگری ترجیح داده شود.

با توجه به مطالب ذکر شده به طور کلی می توان گفت زمانی که امکان استفاده از پشتی صندلی برای فرد وجود دارد:

- ۱- پشتی صندلی باید از مهره های کمری حمایت کرده و تکیه گاه مناسبی برای آنها فراهم آورد.
- ۲- پشتی صندلی زاویه ای به اندازه 30° - 10° از حال عمود داشته باشد.
- ۳- سطح نشستگاه معمولاً بایستی کمی به عقب شیب داشته باشد. (5°)
- ۴- زاویه ی میان سطح نشستگاه و پشتی بایستی 95° تا 120° باشد.

¹ . Seat Depth and Width

- ۵- در صورت امکان ارتفاع صندلی و محل پشتی صندلی قابل تنظیم باشد.
- ۶- برای بیشتر صندلی هایی که مورد استفاده افراد گوناگون قرار می گیرند، ارتفاع صندلی بایستی متناسب با افراد کوچک و پهنای آن متناسب با افراد بزرگ در نظر گرفته شود.
- ۷- در صورت امکان سطح صندلی برجسته انتخاب شود طوری که نیروی وزن در تمام باسن توزیع شده و تنها بر روی استخوانهای ورک متمرکز نگردد.
- و اما زمانی که پشتی مورد استفاده قرار نمی گیرد (نظیر هنگامی که فرد بر روی میز کار خم می شود):
- ۸- با استفاده از صندلی بلند تر که سطح نشستگاه آن به میزان 15° - 10° به طرف جلو شیب دارد می بایست میزان خمش ناحیه مهره های کمر را به حداقل مقدار خود کاهش داد.



شکل ۱۲: ابعاد توصیه شده برای صندلی مورد استفاده در سیستمهای VDT

ارتفاع سطح میز کار: نشسته^۱

برخی از افرادی که مبتلا به دردهای کمر، گردن و شانه بوده اند گواهی می دهند که ارتفاع نامناسب سطح میز می تواند باعث بروز این گونه عوارض گردد. اگر ارتفاع سطح میز کار خیلی پایین باشد، کمر بر روی آن خم می شود و اگر ارتفاع سطح میز کار بسیار بلند باشد آنگاه به شانه ها و گردن فشار وارد

^۱. Work Surface Height: Seated

می آید و موجب ناراحتی می گردد. اگر چه هیچگونه استاندارد پذیرفته شده بین المللی برای تعیین ارتفاع سطح میز کار وجود ندارد، اما چندین اصل کلی را می توان در این مورد ذکر نمود:

- ۱- در صورت امکان تمهیداتی فراهم گردد تا هر فرد بتواند سطح کار خود را متناسب با ابعاد فیزیکی و راحتی خود تنظیم نماید. این امر در برخی موارد قابل اجرا است (برای مثال استفاده از میز و صندلی هایی که دارای پایه های قابل تنظیم هستند).
- ۲- سطح میز کار باید طوری در نظر گرفته شود تا بازوها آزادانه و در وضعیت استراحت از شانه ها آویزان بوده و ساعد بطور افقی یا کمی شیب دار به سمت پایین قرار گیرند. تحت هیچ شرایطی نبایستی ساعدها به سمت بالا زاویه ی تند داشته باشند (از این نکته می توان یک اصل کلی را برداشت نمود به این ترتیب که ارتفاع میز کار باید برابر یا کمتر از ارتفاع آرنج در حالت نشسته باشد).

۳- ارتفاع سطح میز کار باید طوری باشد که موجب خمیدگی شدید کمر و ستون فقرات نگردد.

۴- ارتفاع سطح میز کار بایستی بسته به نوع کاری که انجام می گیرد، قابل تنظیم باشد. از جمله این عوامل می توان به موارد زیر اشاره نمود:

الف) ماهیت و نوع کار: گاهی اوقات توجه به ماهیت و نوع کار موجب نقض این اصل کلی که ارتفاع سطح میز کار بایستی در زیر ارتفاع آرنج باشد، می گردد. برای مثال ارتفاع سطح میز کار برای کارهای ظریف و دقیق بایستی ۱۵cm - ۵cm بالاتر از ارتفاع آرنج در نظر گرفته شود. در چنین مواردی استفاده از تکیه گاه ساعد و حفظ فاصله ی بینایی مناسب جهت انجام کار (۳۰cm) از اهمیت زیادی برخوردار است.

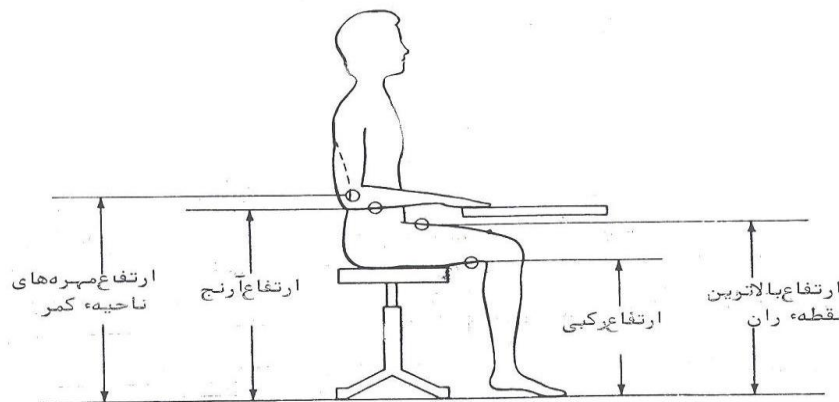
ب) تمایل و انتخاب شخصی^۱: این عامل نیز از جمله عوامل موثر بر ارتفاع میز کار می باشد. مشخص شده است که افراد مختلف در تحت شرایط یکسان ارتفاع های متفاوتی را برای میز کار خود انتخاب می کنند.

علاوه بر عوامل یاد شده ارتفاع نشسته، ضخامت سطح میز کار و ضخامت رانها نیز در تعیین ارتفاع میز کار نقش دارند. محققان اظهار می دارند که فضای موجود بین سطح نشستگاه و سطح زیرین میز کار بایستی به اندازه ای باشد که بتواند فضای کافی برای رانهای بزرگترین فرد استفاده کننده را تامین نماید.

^۱ . Individual Preferences

تلفیق متغیر های موثر در تعیین ارتفاع سطح میز کار موجب می گردد که طراحی ارتفاع ثابت سطح میز کار و صندلی به گونه ای که کاملاً برای افراد مناسب باشد تقریباً غیرممکن گردد. تلفیق این متغیرها ما را به این اصل رهنمون می سازد که :

در صورت امکان برای تطابق ارتفاع سطح میز کار با شرایط موجود و افراد گوناگون تمهیداتی فراهم آید. این تمهیدات می تواند شامل استفاده از تکیه گاه پا و میز و صندلی قابل تنظیم باشد.



شکل ۱۳: ارتباط میان بعضی از ابعاد بدن، سطح میز کار و ارتفاع نشستگاه در صورت امکان ارتفاع میز کار بایستی قابل تنظیم باشد.

بحث:

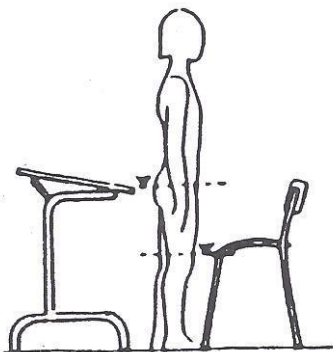
به طور کلی طراحی فضای کار که شامل محیط کار، سطح میز کار، صندلی و ... می باشد به طور قطع مستلزم کاربرد اطلاعات آنتروپومتریک و علم مهندسی آنتروپومتری است. تنها از این طریق است که می توان تطابق و تناسب معقول و مطلوب را بین انسان و محیطی که اطراف او را احاطه کرده برقرار نمود.

تا این زمان مفهوم طراحی صحیح به زیبایی، انسجام و ایده آل باوری باز می گشته است و کمتر در این مقوله، از اصول علمی و منطقی صحبتی به میان آمده است. وقت آن رسیده است که علاوه بر توجه به بعد زیبایی شناسی و ظاهر وسایل و تجهیزات به متناسب بودن آنها برای آن دسته از افرادی که جامعه استفاده کننده را تشکیل می دهند نیز توجه گردد. به هر حال معقول و منطقی این است

که بین زیبایی شناسی و متناسب بودن این گونه وسایل نقطه توازنی^۱ ایجاد کرد تا به این ترتیب وسایل طراحی شده هم از نظر ظاهر و هم از نظر کاربرد، شکل و صورتی مطلوب داشته باشند. به عنوان نتیجه گیری، بحث خود را در رابطه با طراحی میز و صندلی و وضعیت نشسته صحیح بدین ترتیب به پایان می‌رسانیم که نشستن در حالت راست و مستقیم باعث تسهیل تنفس، کاهش فشار شکمی و بهبود گردش خون در ساق پاها می‌گردد. وضعیت مطلوب حالتی است ما بین نشستن و ایستادن. از آنجایی که ایستادن باعث وارد آمدن فشار زیاد به پاها می‌شود و نشستن نیز به کمر فشار وارد می‌آورد، از این رو حالتی بین آن دو معقول و منطقی به نظر می‌رسد. بنابراین تمام کوششها باید در جهت دستیابی به وضعیت بدنی مطلوب باشد که همان گونه که در قسمتهای مختلف مقاله اشاره شد، این امر تنها از طریق طراحی صحیح میز و صندلی از نقطه نظر ارتفاع و ابعاد، عملی می‌گردد.

^۱ . Trade - off

به عنوان نتیجه گیری کلی و راهبردی کارآمد در فعالیتهای تحریری:



ارتفاع صحیح میز و صندلی اهمیت بسزایی دارد. ارتفاع لبه میز هم تراز با ارتفاع برآمده ترین نقطه بر روی باسن و ارتفاع لبه جلو صندلی ۲-۴cm بالای ارتفاع زانو.

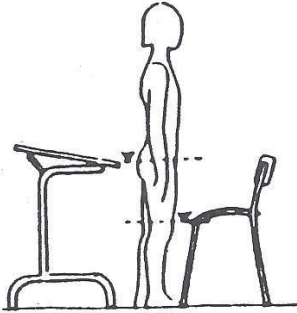


وضعیت بدنی در هنگام خواندن و نوشتن: از نیمه جلویی سطح نشستگاه صندلی استفاده کنید و هر دو پای خود را بر روی زمین قرار دهید. برای بهتر کردن وضعیت بدنی، سطح میز به میزان 10° - 15° به جلو شیب داده شده است.



وضعیت بدنی هنگام استراحت: به سمت عقب سطح نشستگاه صندلی حرکت کنید و از پشتی صندلی که ناحیه مهره های کمری را حمایت می کند استفاده کنید. در این حالت پاها را بر روی تکیه گاه در نظر گرفته شده (Foot rest) قرار دهید.

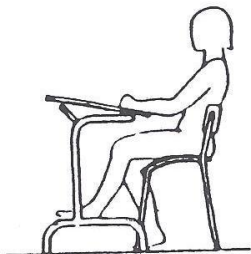
THIS FURNITURE IS CONSTRUCTED TO PROTECT YOUR BACK



A correct height of furniture is important
Edge of desk at level with your buttock
Front edge of chair 2-4cm above knee



Reading / writing position
Use front half of the seat
Both feet on the floor
Desktop sloping



Resting position
Move backwards on the seat
Use the lumbar support
Feet on footrest

References:

1. Mandal, A. C. (1982) The Correct Height of School Furniture. *Human Factors*, 24(3), 257-269.
2. Mandal, A. C. (1991) Investigation of the Lumbar Flexion of the Seated Man. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 8, 75-87.
3. Sanders, M. S. and McCormick, E. J. (1987). *Human Factors in Engineering and Design* (6th ed).
4. Tougas, G. and Nordin, M. C. (1987) Seat Features Recommendations for Workstations. *Applied Ergonomics*, 18, 3, 207-210.
5. Chaffin, D. B. and Adersson, G.B.J. (1991). *Occupational Biomechanics*. John Wiley & Sons, Inc.