



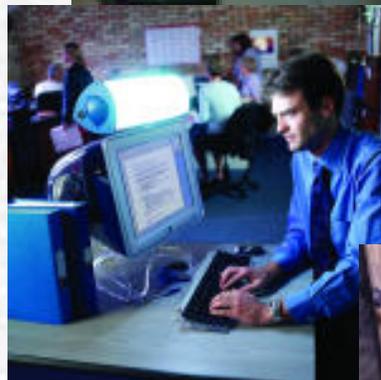
電腦作業危害與預防

教育部北區安全衛生中心



不可或缺的VDT (visual display terminal)

- 電腦使用普及
- 工作型態與生活改變
- 健康效應
 - 也許對身體的影響不會很嚴重，但長期忽視也會影響生活品質



熟悉的姿勢與感覺？

"我的工作大部份的時間都是從事電腦操作、觀看螢幕、鍵盤或滑鼠操作。到了下午我的眼睛會有一些不舒服、模糊，同時頸肩也會有僵硬的感覺。我該怎麼辦？"



常見的電腦作業危害

- 視覺機能
- 局部肌肉骨骼系統
- 其他:工作壓力,輻射線等等

視覺機能負擔-現象

視覺的影響，是最受大家關注的問題之一

- 眼睛乾澀
- 想要將眼睛閉上
- 調節不良-看近看遠不易調適
- 間歇性雙影
- 假性近視或是度數快速增加

視覺機能負擔-成因

- 近距離及長時間注視螢幕，且作業時間中，缺乏適當休息
- 螢幕畫面品質：亮度、色彩對比、閃爍與抖動
- 螢幕反光及不正確作業姿勢
- 文件擺置的位置
- 個人視力

視覺條件

螢幕亮度與對比

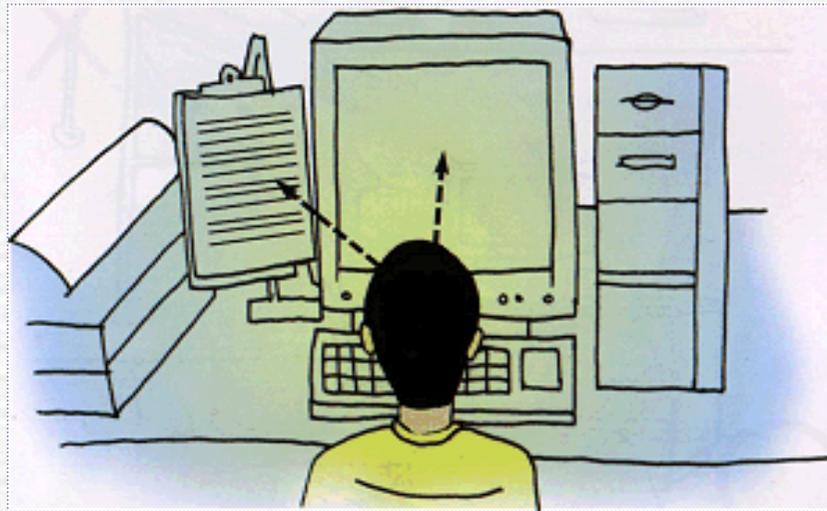
- 亮度設定講究柔和且不刺眼，至少應在35燭光/平方米
- 螢幕內字體與字間背景的亮度對比至少應為3：1，當文字或圖形很小時，應增加亮度對比

閃爍和抖動

- 畫面更新頻率（refresh rate）在70Hz以上，避免因頻率過低形成螢幕閃爍
- 畫面抖動現象會讓字體顯得筆劃粗細不一，應予檢修

文件位置

- 文件、電腦螢幕與眼睛距離相同，可讓眼睛不會因為不斷重新對焦而疲倦，也可以減少低頭與轉頭的機會。

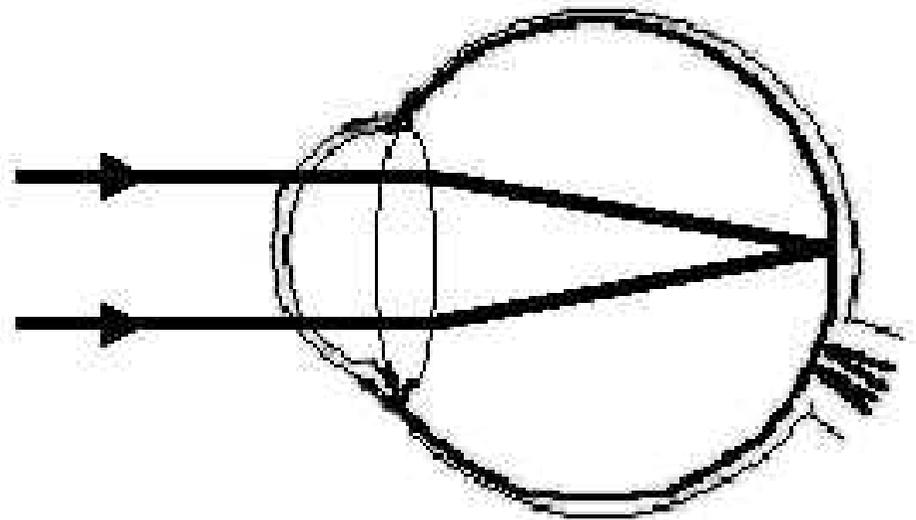
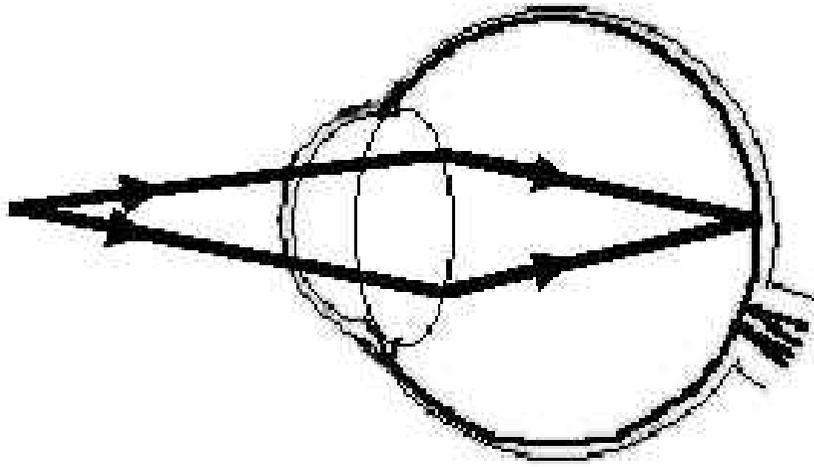


(摘自勞委會勞研所「電腦作業人員健康危害預防手冊」)

眼睛疲勞的原因--調視性疲勞

- 調視(Accommodation)主要是指眼睛爲了對焦而調整水晶體的形狀，特別是針對觀看近距離的目標物。
- 一般而言，六公尺以外來的光線稱爲「平行光線」，在六公尺以內的光線稱爲「非平行光線」。

非平行光線以向外擴散的方式射入眼睛，如果人體眼睛不用一種適當的聚光作用，這些物像的焦點必然在視網膜的後面，形成模糊的影像。



看近時睫狀肌收縮令水晶體變厚，調節焦點

看遠物時，睫狀肌令水晶體彎曲度減低，厚度減少

看近距離物體，如讀寫，睫狀肌是緊張收縮狀態，眼睛比較容易疲勞。

調視性疲勞-看書&看電腦

- 長時間看書也會對造成眼睛疲勞，但是書是平面、不動的
- 電腦螢幕則是由許多小光點所組成，是非連續性畫面，眼睛在閃爍頻繁的螢幕前會不容易聚焦，加上反射光源等因素，看電腦就變得比較吃力。

螢幕應該如何擺？

- 調視(Accommodation)主要是指眼睛爲了對焦而調整水晶體的形狀，特別是針對觀看近距離的目標物。
- 眼睛休息狀態下對焦的距離或點稱爲 resting point of accommodation (RPA)。年輕人而言，此一距離平均爲 30 inches，會隨著年齡增加而增加。

聚合

- 聚合（Convergence）是指觀看近物時，眼睛向內側旋轉（往鼻子方向）的現象。此一過程使目標物在網膜上成爲單一影像，避免出現雙影。
- 目標物太近時，眼睛無法聚合時，就會出現雙影。觀看越近的物體，眼睛的肌肉就越容易疲勞。
- 眼睛休息時的舒適的聚合距離(resting point of convergence : RPV)。這一距離在平視時約爲45 inches，向下30度視角時約爲35 inches。

How close is too close?

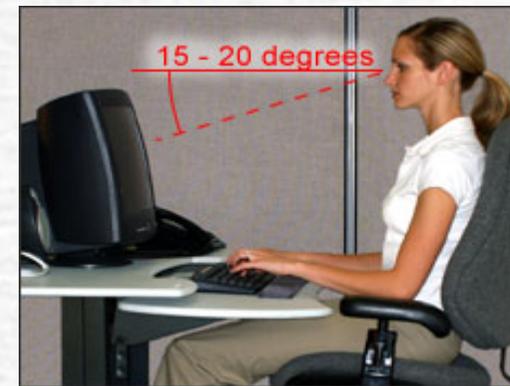
☞ 30公分會太近嗎？

☞ 六公尺會太遠嗎？

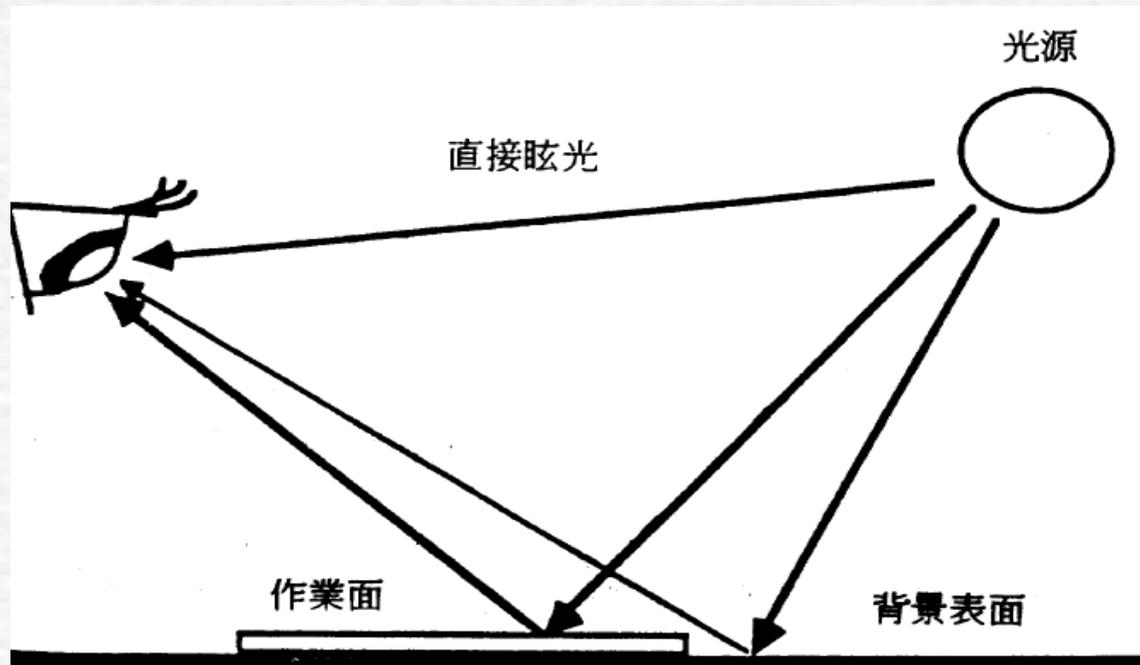
- 大於RPA的螢幕距離，對於眼睛疲勞減緩的邊際效應可能不大，如果視力不足就會有反效果。
- 如果看不清楚字體，字體放大後看起來仍然覺得吃力，這樣螢幕距離就是太遠了。
- 不過螢幕距離如果在RPA時(例如30 inches)，仍然看不清楚。不要輕易縮短螢幕距離，應該考慮將字體放大或調整顯示比例或是進行視力檢查。

螢幕應該如何擺？

- ANSI/HFES-100 Standard) 建議使用者視線不可高於螢幕頂端，螢幕介於0-60度視角範圍內（從視線水平位置0度，往下60度）
- 加拿大國家標準(CAN/CSA-Z412-M89) 也有類似說明，但是最低觀視視野定為45度而不是60度。
- 由於水平向下的視角，眼睛調視與聚合能力比較好。



眩光的影響--眩光來源



眩光：由視野內比眼睛所能適應的更強烈的亮光所產生

眩光的影響

- 不均勻的光源降低了視網膜的敏銳度，此時若觀視螢幕上其它較暗的文字或目標物，網膜必須再度地調節適應。



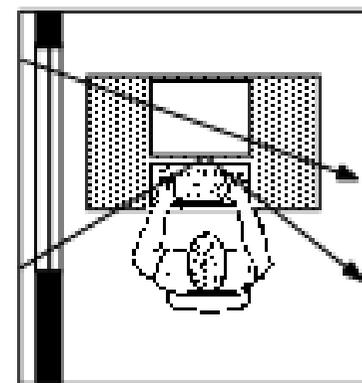
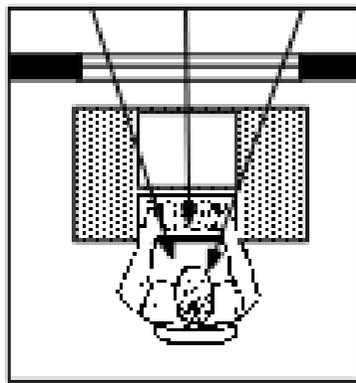
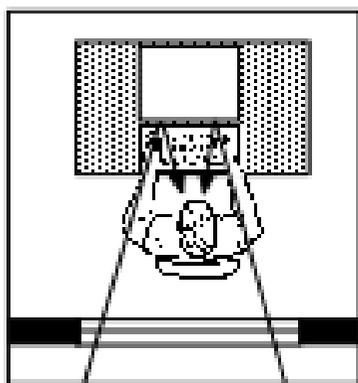
Yes



No

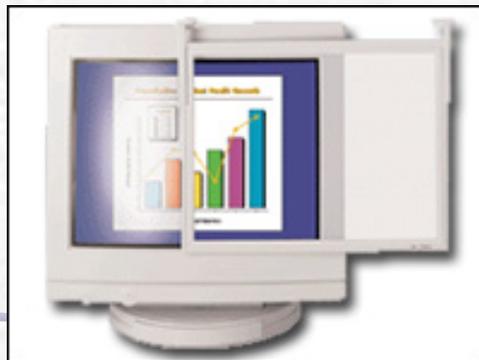
如何減少眩光

- 改善工作面與眩光源的相對位置
(ex:使電腦螢幕與窗面垂直)
- 將眩光源移開視野範圍
- 遮蔽眩光源 (ex:窗戶加裝窗簾)



如何減少眩光

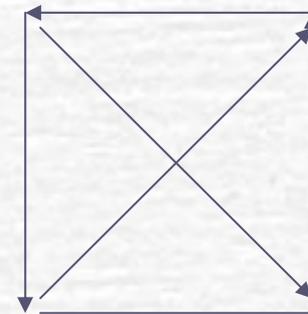
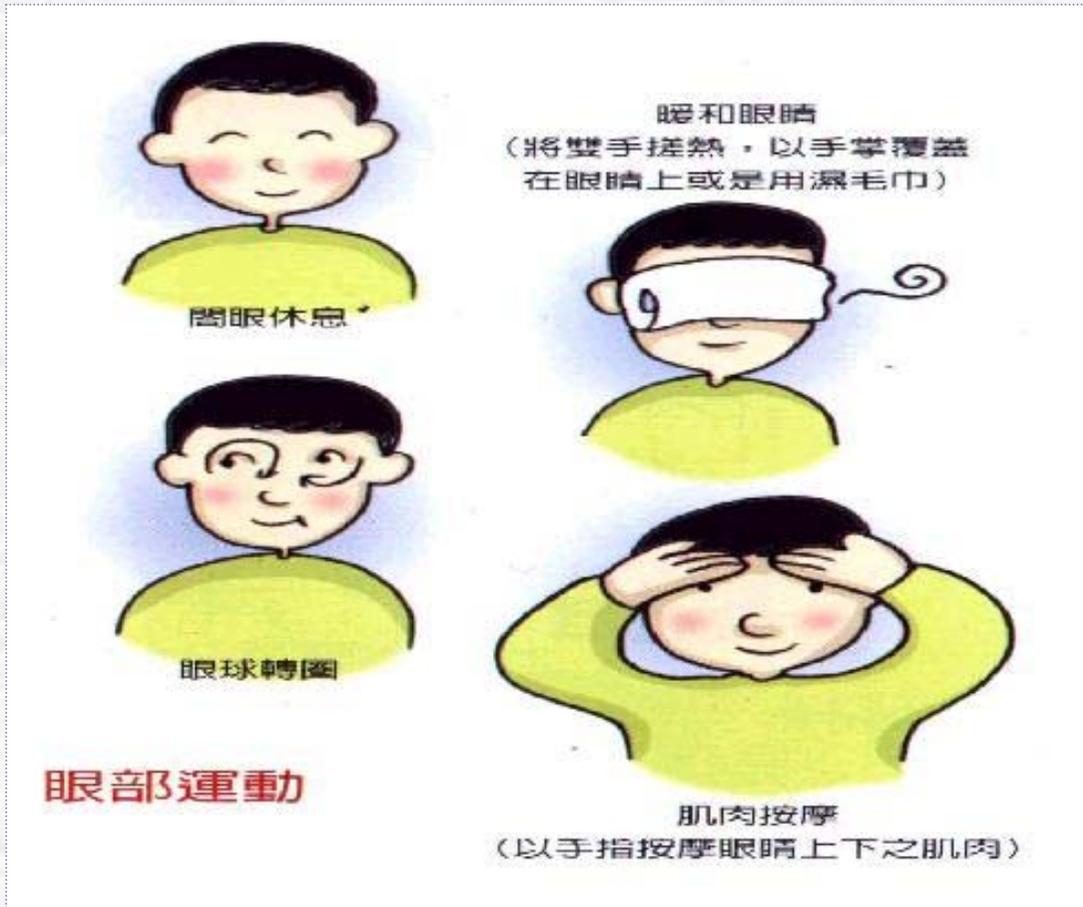
- ❏ 遮護工作面（ ex:使用防眩光護幕鏡）
- ❏ 改變眩光源的強度（ ex:降低照度或使用瓦數低的光源）
- ❏ 改變環境的反射比特性（ ex:加深環境色調）



工作/休息/眼球運動

- 閱讀時要慢一點。觀視螢幕或打字時，也應該增加眨眼睛的次數，使眼睛肌肉放鬆。看完一句或一段就停一下，眨一下眼睛。
- 中斷「近距離用眼」,休息時進行『眼球肌肉伸展運動』是很好的疲勞恢復方式。

簡易眼部運動



Window frame

(摘自勞委會勞研所「電腦作業人員健康危害預防手冊」)

注意你身體的**感覺**

- ☛ **腰部**會感到**疼痛**嗎？
- ☛ 你的**肩膀及後頸**一帶是否肌肉緊崩？
- ☛ 你的雙腳或腿發麻？
- ☛ 手臂疲乏無力？

肌肉骨骼系統負擔-現象

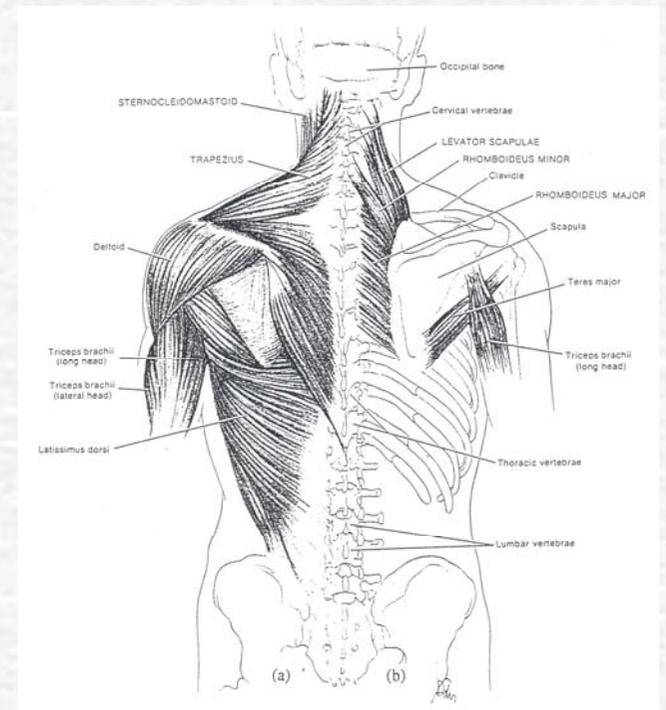
- ☛ 電腦操作是一種屬於靜態作業的型態
- ☛ 靜態姿勢維持一段時間後，會引起疲勞，再加上長期操作，容易造成肌肉骨骼系統酸痛或傷害
- ☛ 症狀：手部/手腕、上臂、肩膀、頸部及背部等疲勞、酸痛、麻木或僵硬，有時還容易引起多種併發症，如關節炎、肌腱炎、腕道症候群等

肌肉骨骼系統負擔-成因

- ❖ 工作站的各元件佈置不符合人體工學的設計：如鍵盤、螢幕、桌椅
- ❖ 操作人員與工作站間的配合不佳，導致操作人員以不良姿勢操作電腦
- ❖ 作業管理：電腦工作負荷過重、工作期間過長、休息時間過短、作業規劃失去彈性

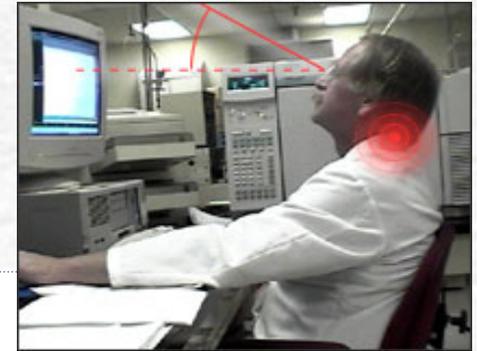
頸部不適的原因

- 成人頭部重量介於8 -12 磅。
- 此一重量是由頸椎支撐，姿勢維持則是由肩頸與上背肌肉負責。
- 這些肌肉與骨頭連接，從頸部延伸至上背與肩膀。
- 斜方肌的作用是頭頸部伸展、提舉鎖骨、肩胛骨（**Scapula**）內收、肩胛骨上舉或下壓及使肩胛骨保持在中央等。當手臂要做準確移動時，斜方肌就必須穩固肩胛骨（Wesrgaard et al., 1985）。



頸部不適的預防

- 螢幕大小及擺置位置適當
- 適度頸部活動



螢幕太高，頭部往後仰

頸部運動



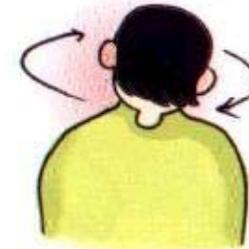
頭部俯仰



頸部伸展



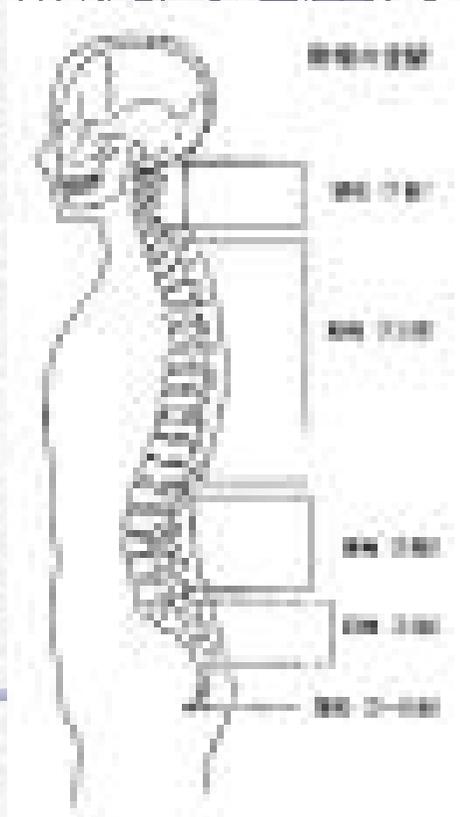
頸部按摩

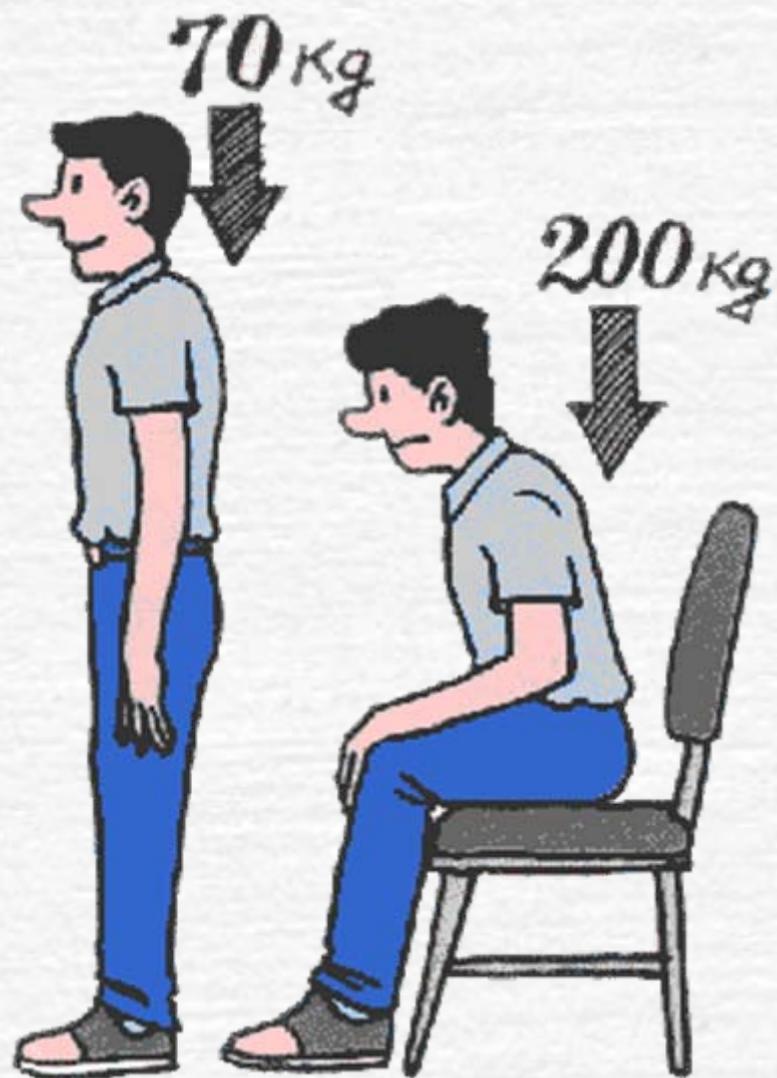
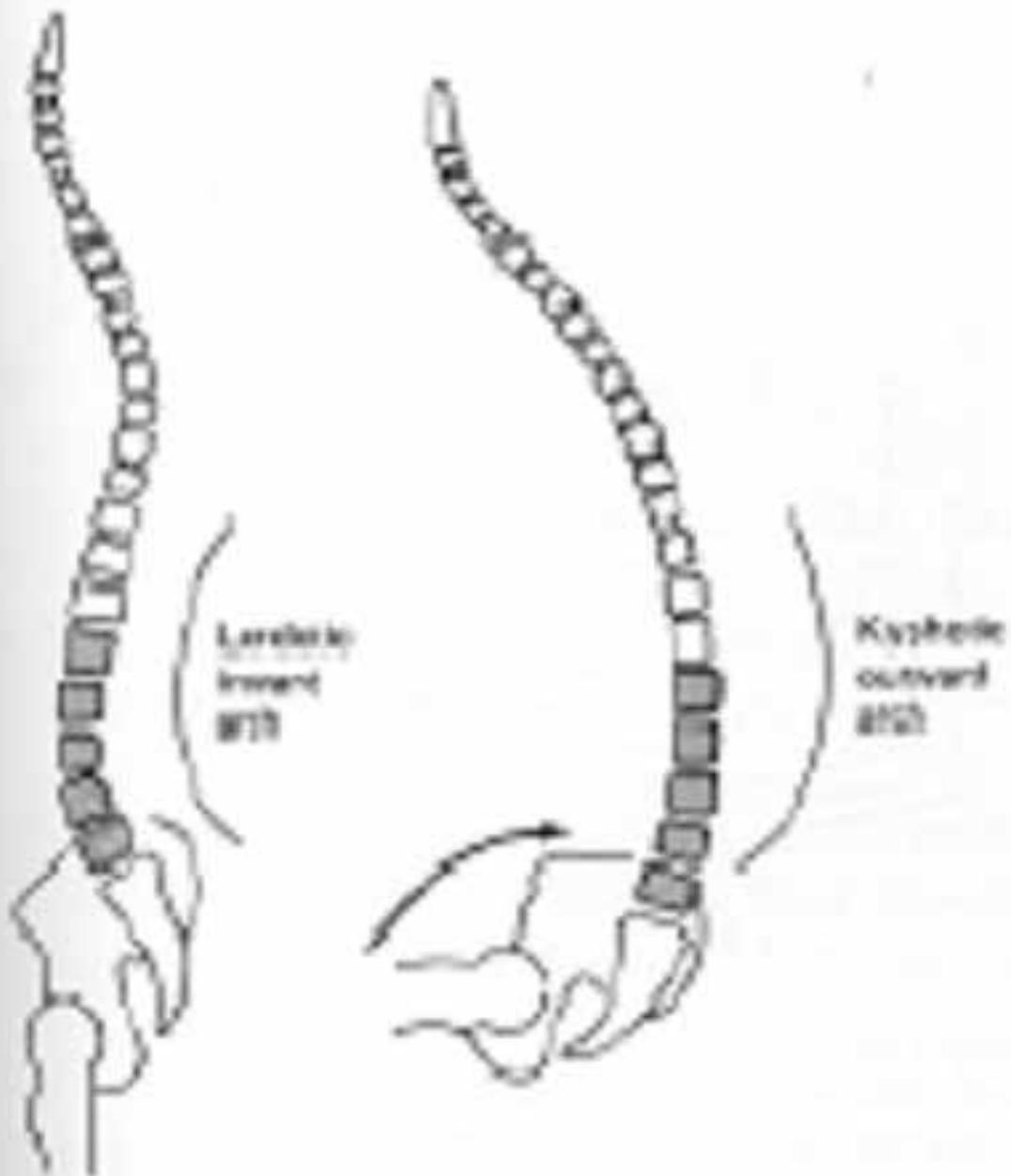


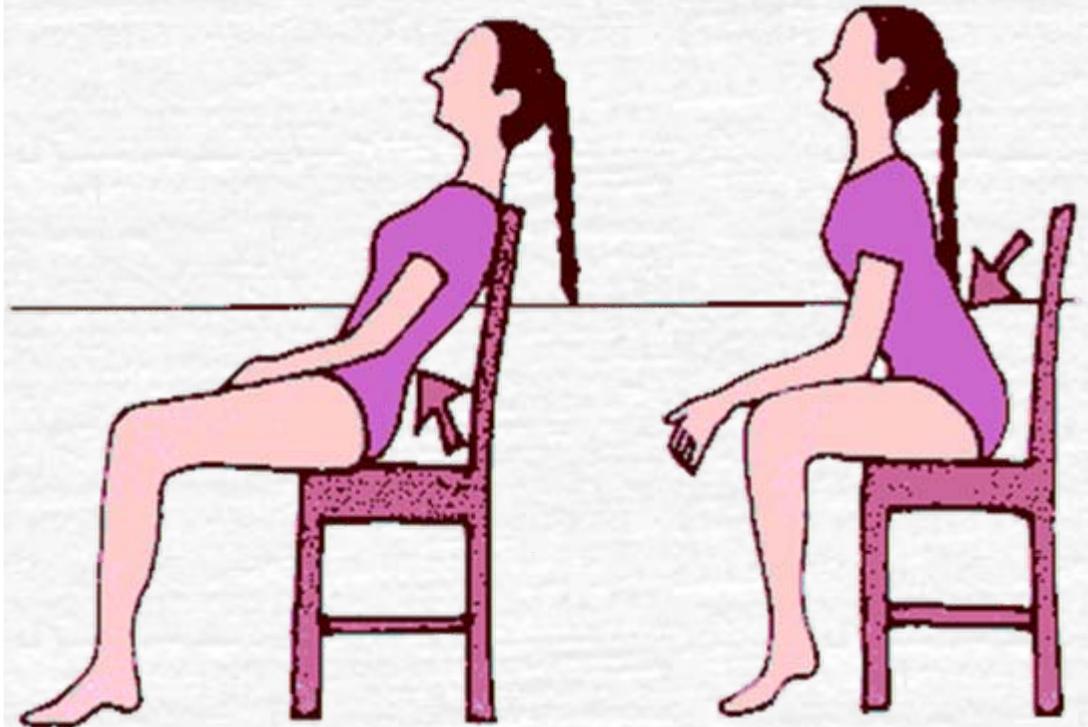
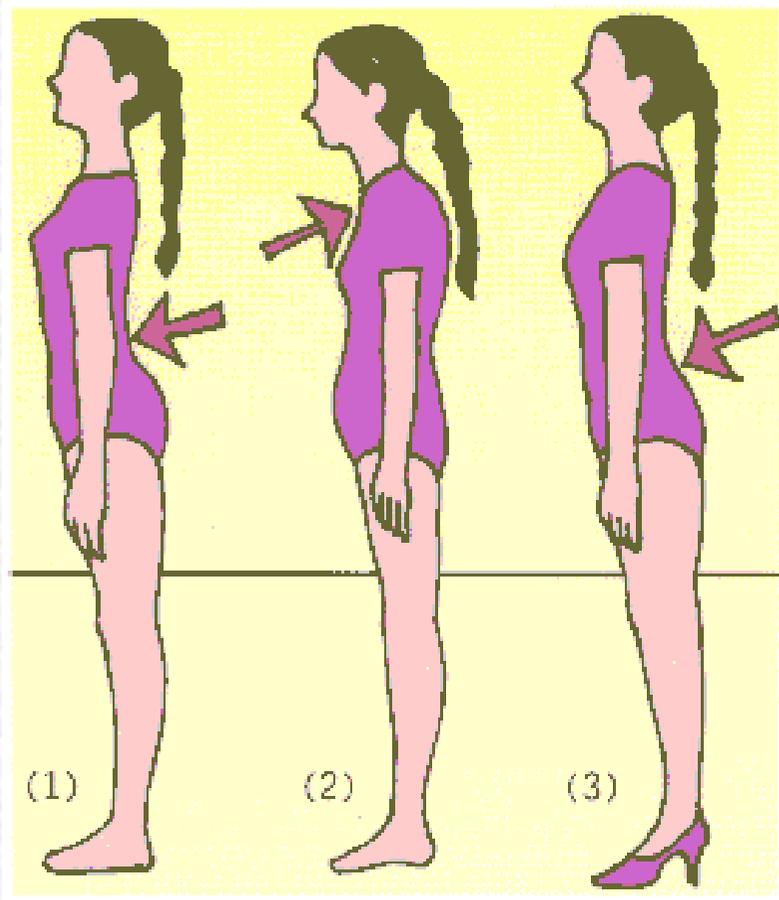
頸部轉動

下背痛的原因

- 不良坐姿常導致無法維持脊椎自然“S”形狀而產生靠背椎四周韌帶肌肉之壓力







下背痛的預防

- 適宜的**靠背高度**—準確地支撐你的背部
 - 支撐位置 --- 骨盆的上部及邊緣
 - 當你坐下時,保持上半身直立。觸摸你的髌骨;接著從骨盆上緣向背部延伸。這就是必須依賴椅子靠背來支撐的部位,讓骨盆及脊椎也保持正確位置
 - 小巧的**背靠**

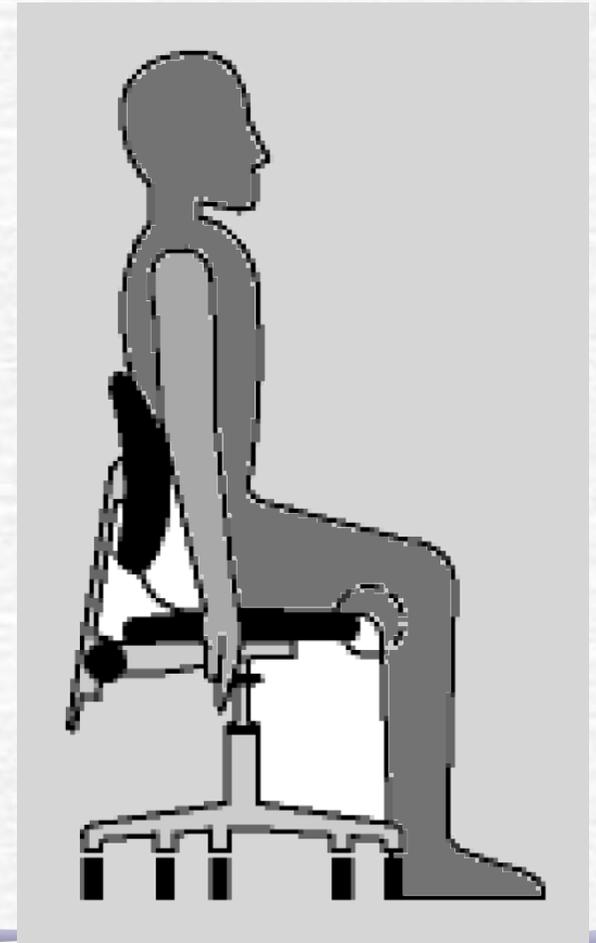


椅子--1

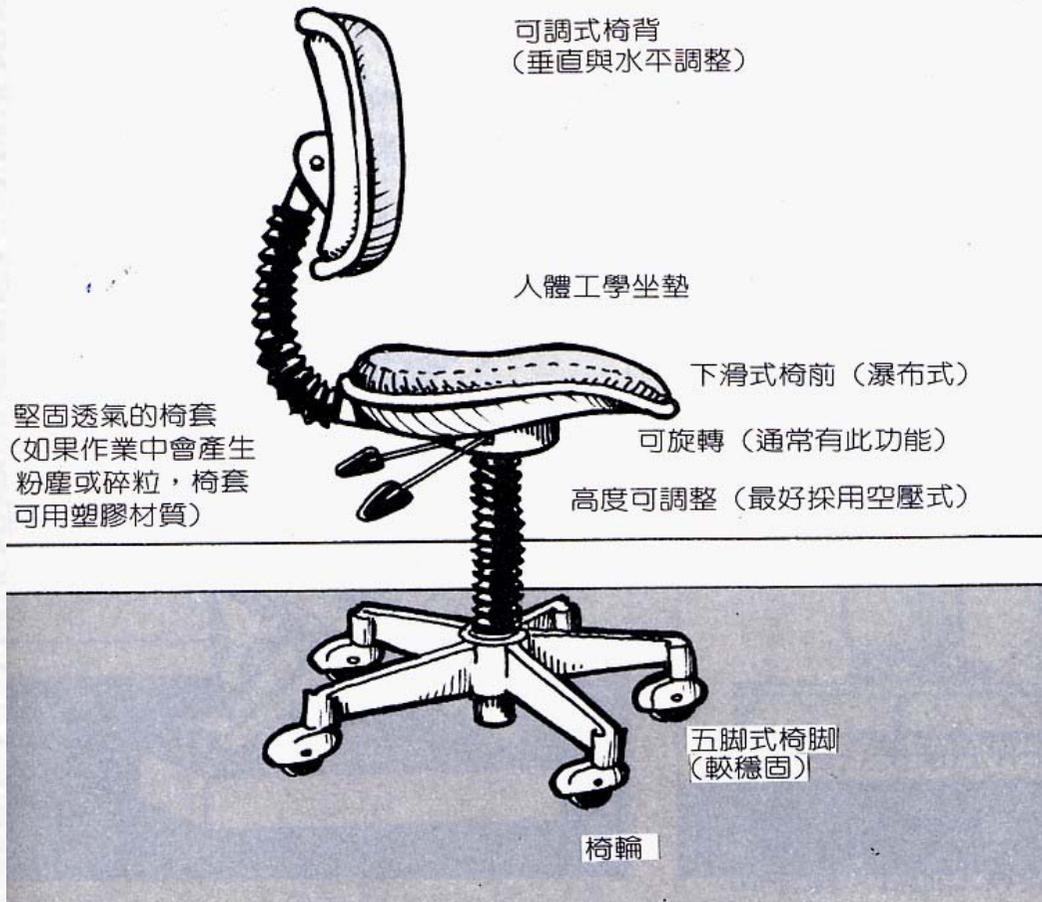
- ☛ 放鬆你的四肢『坐』—讓你不會越坐越累
 - 1 椅面的高度,讓你的雙腳能夠平放在地上,而雙腿能向前伸展—動。
 - 2 放鬆身體感覺一下是否大腿能平放在椅面而沒有被壓迫.若椅面前端造成壓迫的話,你必需把椅子高度調低。
 - 3 椅面高度已調到最低而你的雙腳還是懸空? 或是椅面前端造成壓迫? 換椅子或找一種能調整高度和傾斜度來支撐你腳部的腳墊。

椅子--2

- 4 椅面是否直接緊貼住你的膝窩？
- 或許你該縮短椅面的深度
 - 你可以把靠背往前調一點。若你的辦公椅沒辦法這麼做的話,就把椅子靠背的傾斜度往前彎至合適的程度。
 - 加一個小巧的背靠也可以
 - 膝窩窩和椅面前端之間應該要保留大約50毫米的空間
- 5 適宜的靠背高度



良好的椅子

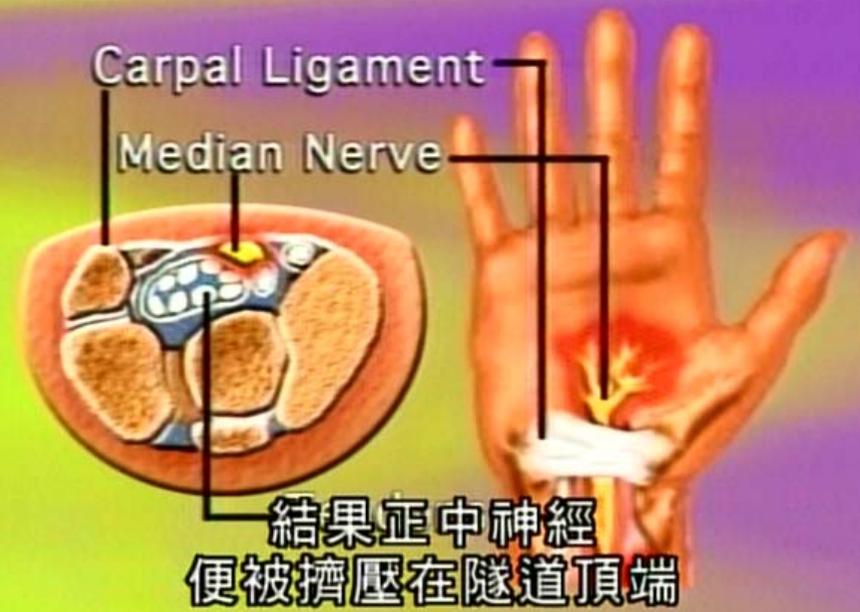
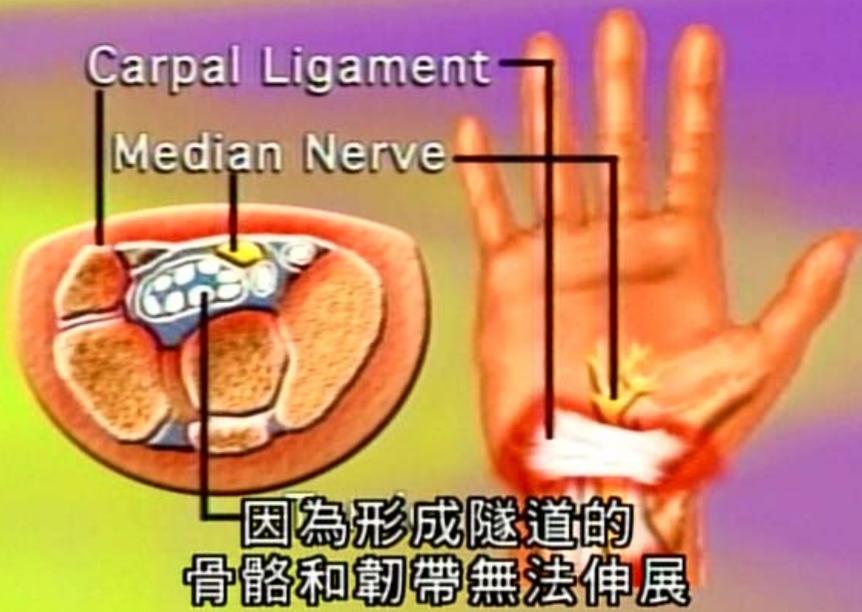


(中華民國環境職業醫學會譯 人因工程完全手冊 台視文化公司 1998.)

手腕隧道症候群(CTS)

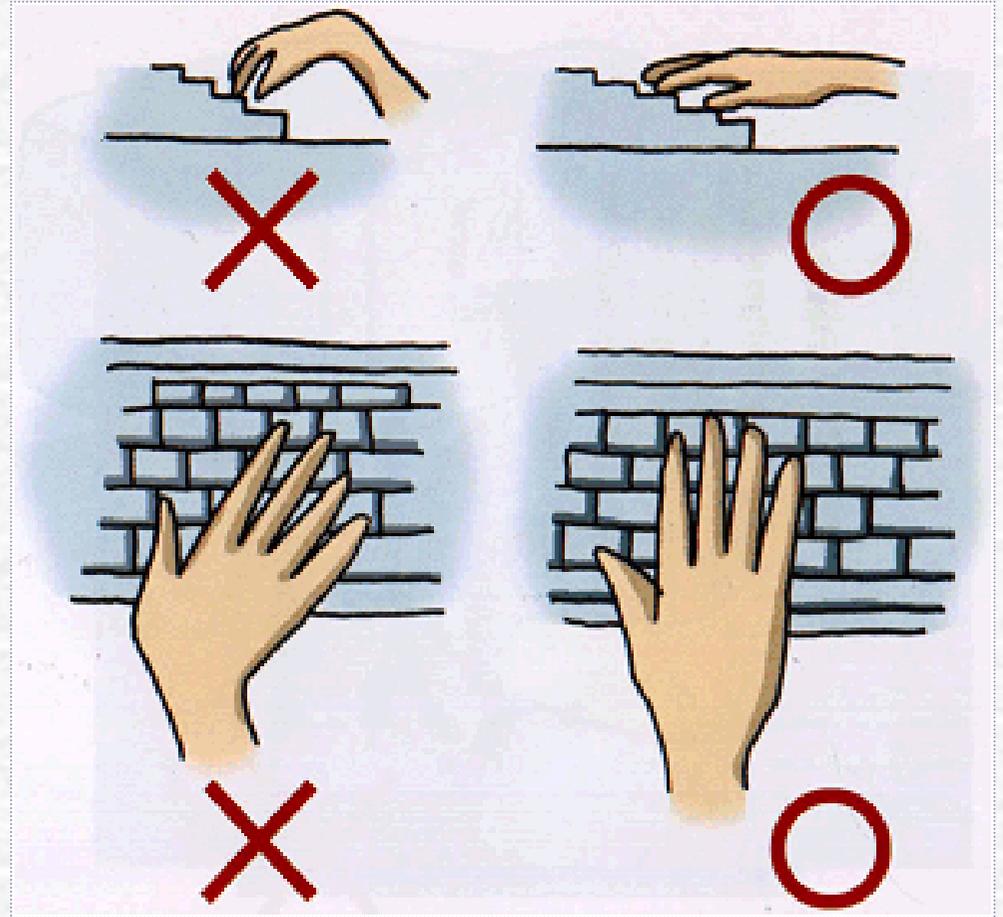
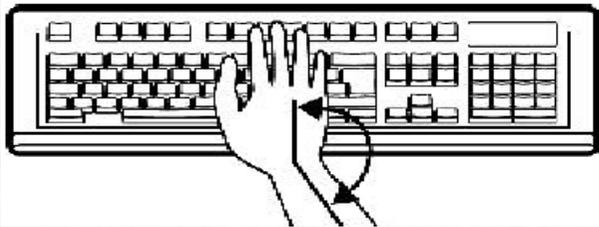
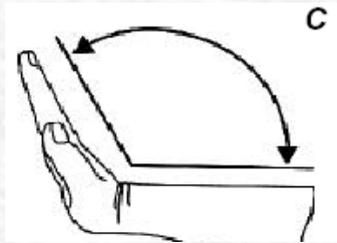
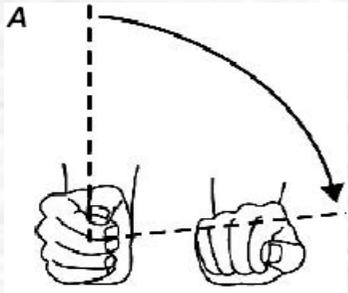
- 「腕隧道」為一纖維及骨頭所形成的通道，位於手腕的掌面。頂部為環腕韌帶(Transverse Carpal Ligament)所覆蓋。如覆蓋過緊，壓迫正中神經即造成腕隧道症候群。



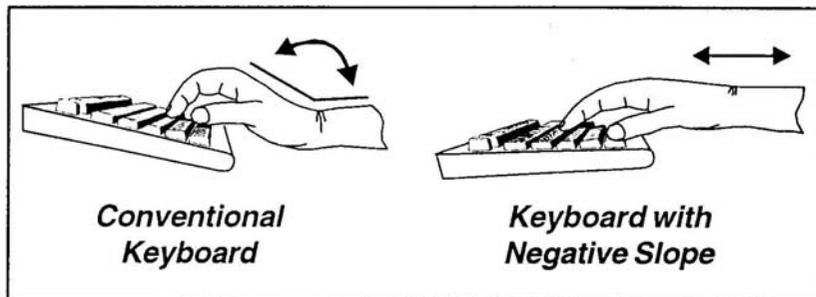
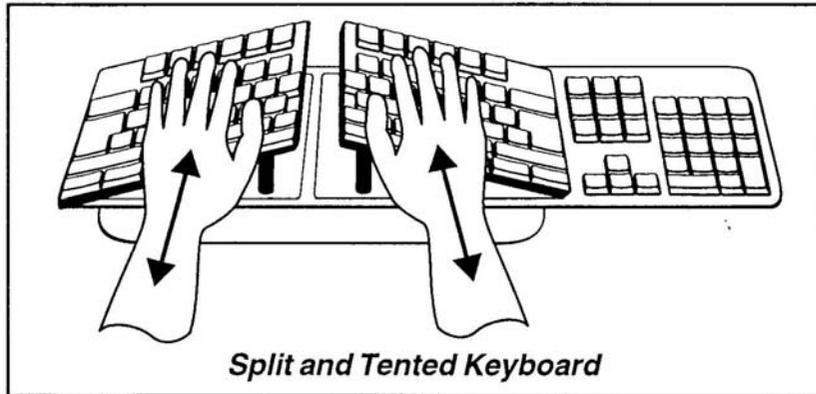
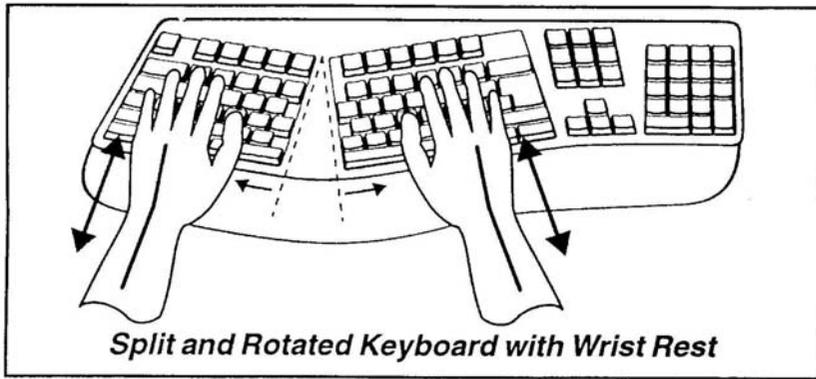


- ☞ 症狀:食指和中指及大拇指等手部疼痛、灼熱、刺痛及麻木
- ☞ 治療方式
 - 初期使用藥物、配戴護腕、復健等
 - 手術治療

鍵盤的設計及手的姿勢1



(摘自勞委會勞研所「電腦作業人員健康危害預防手冊」)



人體工學鍵盤的選擇：

- ✓ 應先行評估試用，或請廠商提供測試研究資料，作為選用參考依據
- ✓ 操作時需較多時間的學習及適應

(摘自美國國家職業安全衛生研究所NIOSH)



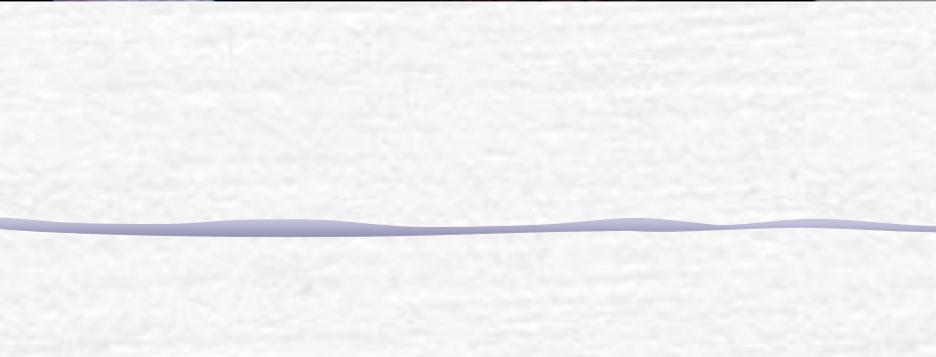


From www.usernomics.com

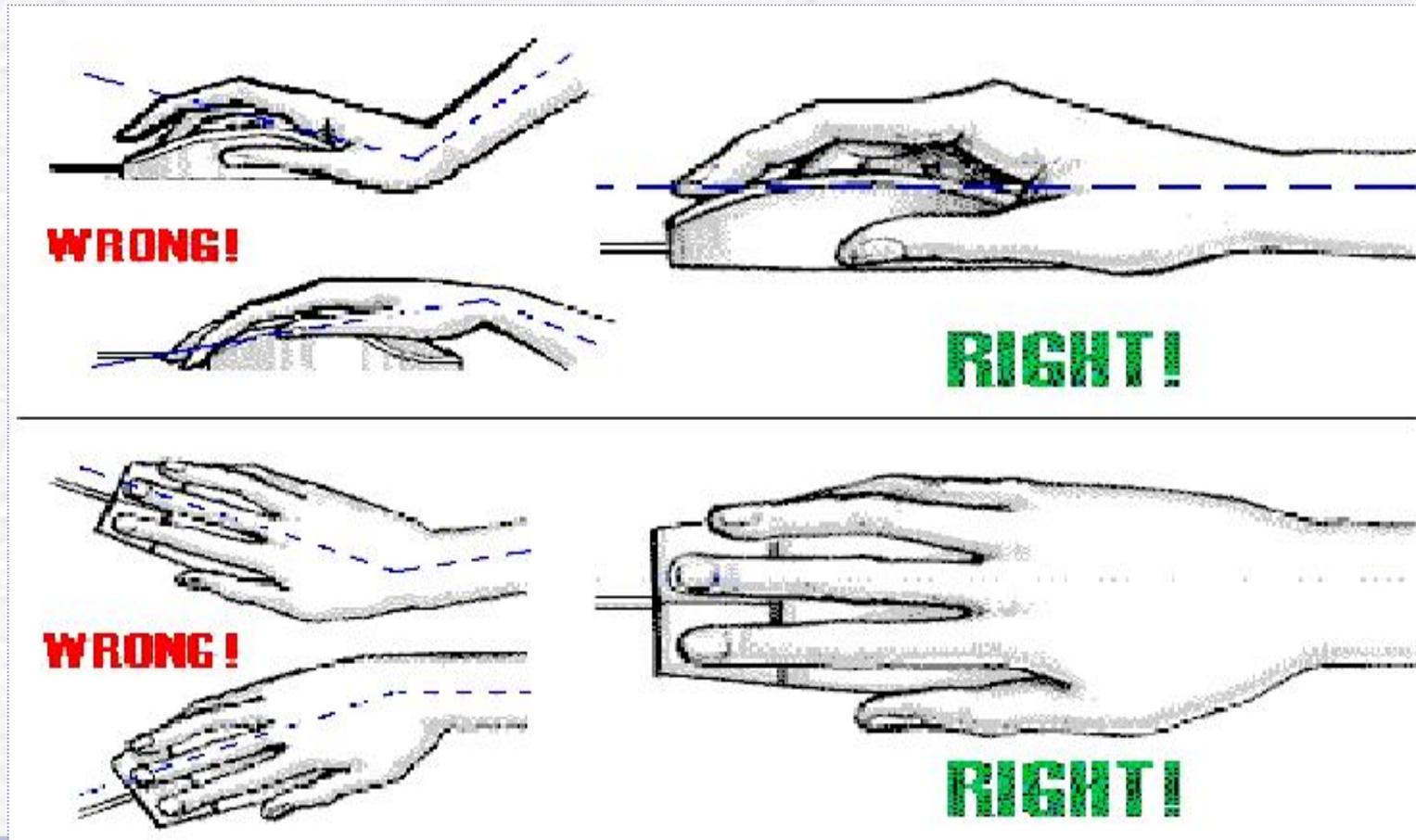


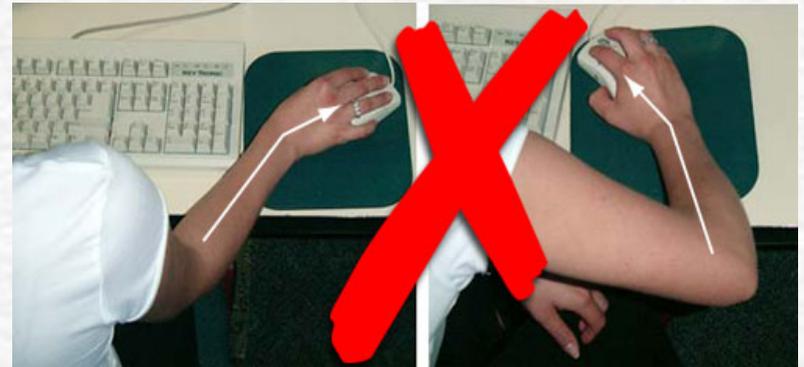
鍵盤的設計及手的姿勢2





滑鼠操作姿勢





滑鼠操作姿勢

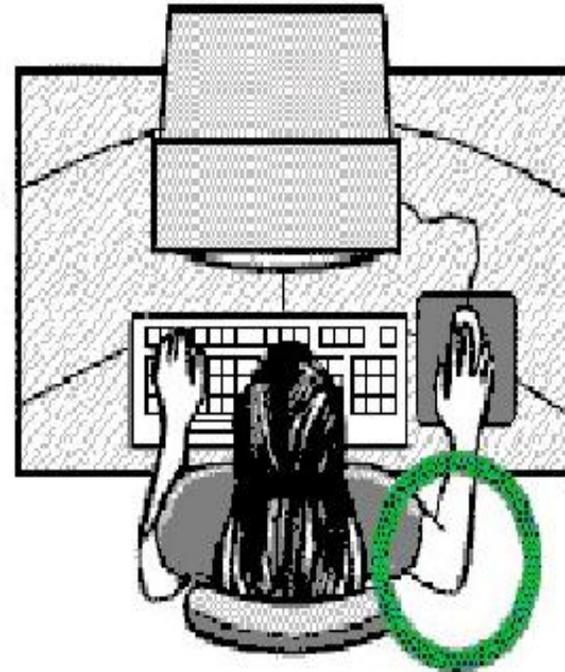


WRONG!

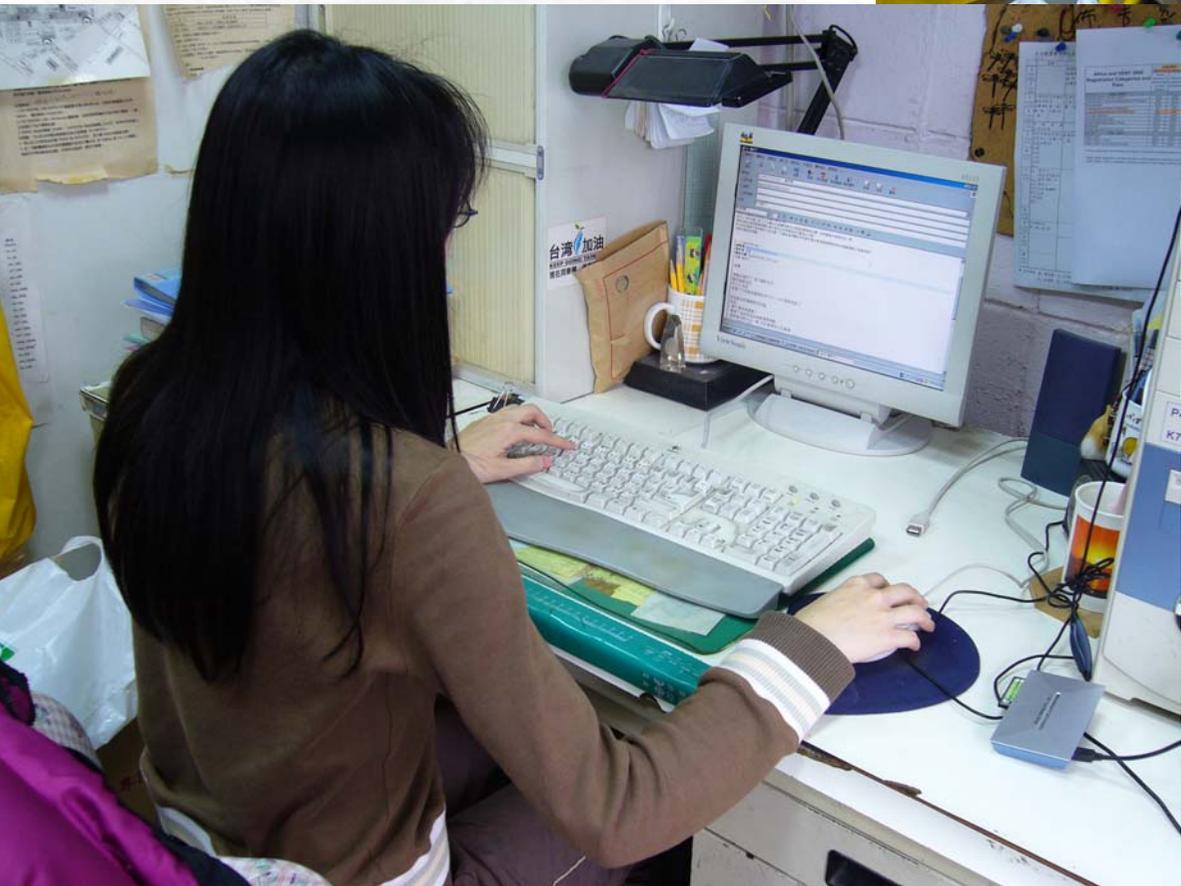
"Rare" zone: 26 in. +
(~65 cm. -)

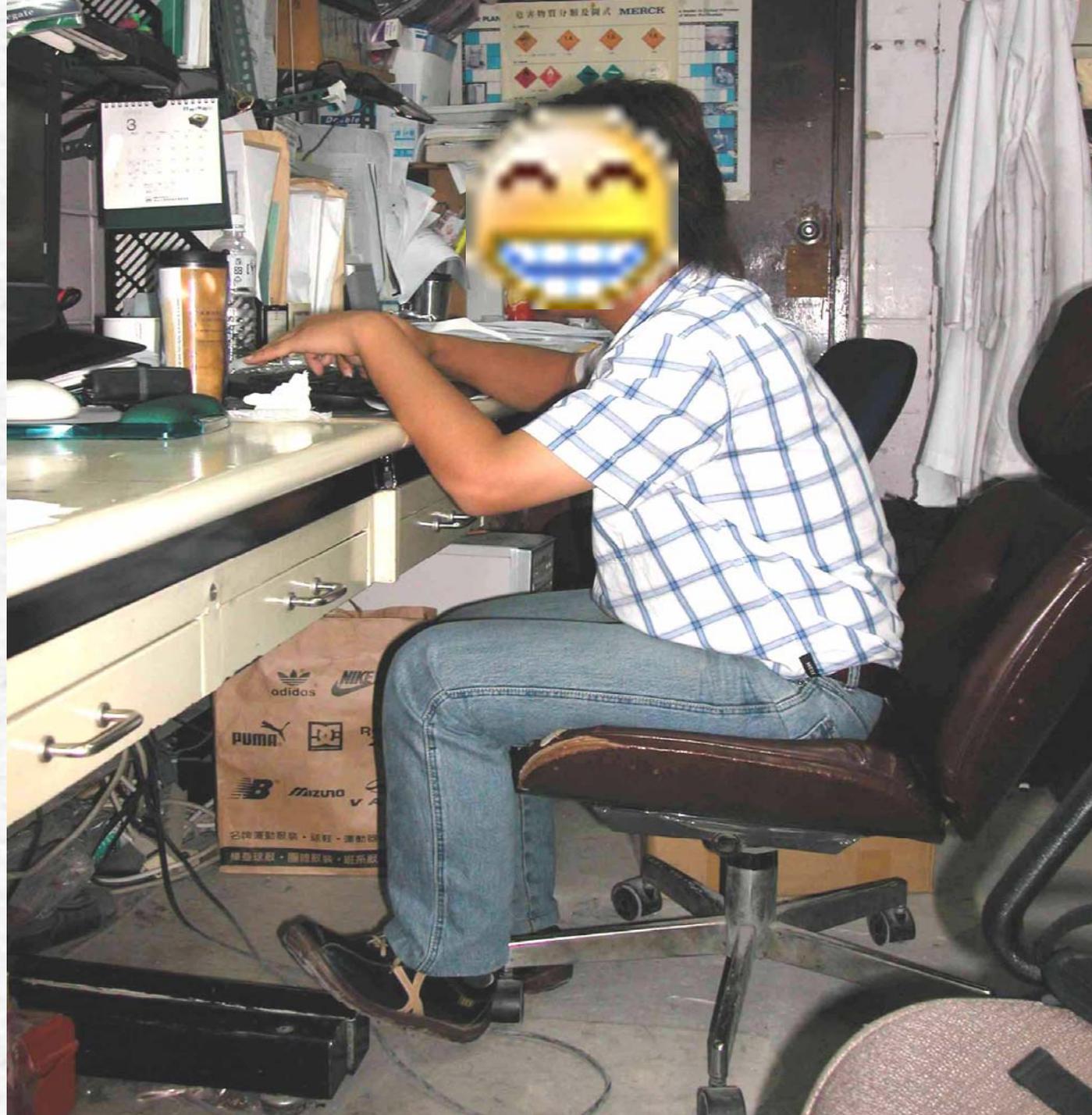
"Occasional"
zone: 10-20 in.
(~25-50 cm.)

"Usual" zone:
up to 10 in.
(~25 cm.)



RIGHT!





電腦工作站佈置

良好的工作姿勢

- 螢幕的頂端在眼睛之下
- 頭部、頸部和軀幹成一直線
- 肩膀放鬆
- 肘部靠近身體並使用扶手
- 下背部有依靠
- 手、腕部和前臂成一直線
- 有足夠空間可擺放鍵盤與滑鼠
- 足部緊貼地面





電腦作業操作姿勢

(勞委會勞研所「電腦作業人員健康危害預防手冊」)

坐姿作業時的身體姿勢

- ❏ 兩肩自然平放，軀幹倚靠於靠背上
- ❏ 上臂於體側自然下垂
- ❏ 前臂與上臂成 90° ，或略向上呈 10° - 20° 左右
- ❏ 手腕與前臂保持同一水平位置，避免手腕過度彎曲
- ❏ 大腿與椅面成水平，若腿部感覺到壓力，使用一腳凳
- ❏ 小腿約與大腿成 90° ，並提供腿部可變換姿勢的活動空間

結語

- 應用電腦為勢之所趨
- 但要和電腦傷害說不 !!!

