

動物學活葉教材

馬

華東師範大學動物學教師集體編寫

本篇編寫者 薛 德 煒

新亞書店出版

內容提要

本活葉教材就中學動物學教本中最重要的動物約 120 種（無脊椎動物、脊椎動物各 60 種），每種詳細記述其形態、生態、生理、分佈、經濟價值等等；對於中等學校生物學教師可作教學參考資料，同時對於師範大學生物系學生亦可供參考之用。

編號：624

動物學活葉教材 馬

華東師範大學動物學教師集體編寫
本篇編寫者 薛德燭

★版權所有★

新亞書店 出版
上海河南中路 159 號
華成印刷所 印刷
上海泰興路 523 弄 14 號
新亞書店 發行

1954 年 4 月初版 25 開 10 頁 15 千字
印數 1-2,000 (12) 定價人民幣 1,000 元

上海市書刊出版業營業許可證出零登零號

馬 *Equus caballus* L.

一. 馬的概形

馬是哺乳動物中用一個趾蹄在地面疾走而用特殊的齒咀嚼草類爲生的一種動物——奇蹄類。體大和體重隨種類而有顯著的不同：輕小的馬，重 200-350 公斤；中等的馬，重 400-500 公斤；重大的馬，有達 700-1000 公斤的。頭與體相比似覺小而細長。頭的上部左右有兩個高聳而善動的耳，它的前方有大而靈活的眼。鼻的前端有大鼻孔，其下面是口。從頭頂起有名鬃的長毛垂於額部。

頸部細長而扁，支持於頸椎與肌肉，同時藉許多肌肉可以自由運動而調整體之重心，這肌肉更附着於前肢的骨部，幫助舉起前肢使體作前進運動。頸的上緣有垂於一側或兩側的長毛，叫做鬃。

軀部以脊椎與肋骨爲基礎，附着許多肌肉使軀部圓而且粗。尤其是從頸部到股部的長大肌肉，更使背部堅固而引起種種運動，並使身體能左右屈曲。

背線中，在肩的直上而高聳的部分，稱做鬐甲。背線從鬐甲向後漸漸變低，到骨盤部分再稍稍變高，因此在背的中央適於放置鞍轡。雌馬在腹部下面後端有兩個乳房。

骨盤的部分很闊，附着到後肢去的許多肌肉。又從背線後端體部生出尾部，尾的基幹較短，但有長的尾毛下垂，可用以拂逐蠅、虻等昆蟲。

四肢中，從肩到蹄是前肢，從股到蹄是後肢。馬體的重心本來偏於軀幹的前方，所以前肢不僅適於步行，並適於支持體重。在前肢的內側（腕骨的上方）和後肢的內側（跗骨的下方）有一部分的皮膚無毛而有堅

固的灰白色胼胝體，通常稱做“夜眼”；其實這是一種分泌腺的退化痕跡，夜間並無感光作用。

皮膚雖隨種類而有厚薄之差，但是比較地厚，而且緊貼在體軀上，沒有和牛一樣的皺紋。皮膚的下面有稱為動皮膚的特殊肌肉，能自由振動一局部的皮膚，拂逐停在體面的蟲類，和振落附着在皮膚上的塵埃。

在馬的背部後方兩側沒有動皮膚，因為有尾部可代替皮膚驅逐蟲類的緣故（圖1）。

全身密生短毛，富有光澤。

大概體輕的乘用馬，毛短而細，柔軟而有光澤；體重的挽

用馬，毛長而粗，缺乏光澤。

毛色與斑紋隨品種和個體而異。毛生在馬體各部成渦狀而回旋，稱做毛渦，依其位置形狀，各附以特別名稱，數達七八十種，可作為區別個體的一種特徵。

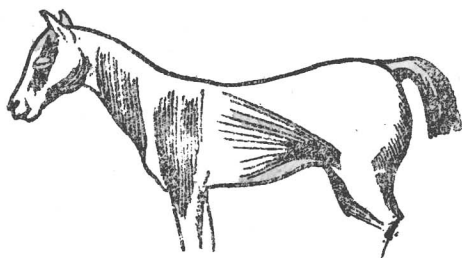


圖1. 示馬的動皮膚，背部後方兩側，因有鞭狀的尾毛可以達到，就缺乏動皮膚

成馬體機構的骨骼：在中軸有脊椎骨，分頸椎(7)、背椎(18)、腰椎(6)、薦椎(5-6)、和尾椎(17-18)；前端有頭骨；左右附着肋骨和四肢骨。

二. 馬的肢蹄

就運動的速力講，馬是最進化的動物。原來，馬是生於草原的野生動物，在廣闊的草原，要逃避敵人的侵襲，最好的方法，莫過於具有最快的速力。現在馬的體形最適於在平坦的地面上疾走，它是奇蹄獸，脊椎動物中用一個趾蹄行走的，祇有馬類。它何以能進化到這種狀態呢？祇有從調查化石入手。原來獸類的化石，到新生代方出現，那時各個種類都有漸漸進化的形跡，馬類的化石已經完全發現，尤其是在美洲大陸所發現的最完備。在哥倫布發見美洲大陸的時候，美洲並不產馬，現在所有的馬，都是新從歐洲輸入的子孫。然而馬的化石，已經發現的何止數百

種，祇要考察它的進化階段，就能明瞭它的系統。

新生代除最近的部分——鮮新世——外，通常分始新世、漸新世、中新世三期。試比較從各地層所掘出的馬的化石，每層都是不同，地層愈古，差異就愈多。現依照次序，先從最下層的化石說：美洲始新世的地層，就有和狗一般大、前脚四趾後脚三趾的獸，雖然不能說它是馬，但是的確是現代馬的祖先（圖2）。從此沿各地層去研索它的子孫，就可以一

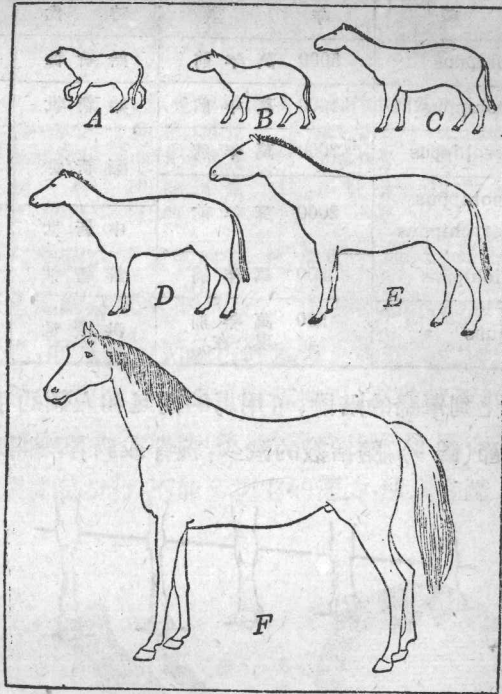


圖2. 示馬的體形的變化

- A. 始新馬 B. 擬馬 C. 漸新馬 D. 原馬
E. 鮮新馬 F. 現世馬

直追究到現在的馬。就是到中新世的最下層，形狀稍微變大一些，前脚的趾祇有三個，第四趾祇賸一些痕跡。那三個趾相當於人的中指、食指和無名指，賸痕跡的是小指。到中新世的中葉，身體更大，前脚和後脚的

趾都祇有三個，前腳臄痕跡的小趾，幾乎完全消滅。前後兩腳都是中趾很大，其他兩趾很小，但是三個趾似乎都和地面接觸。到鮮新世的下層，身體和驢一般大，形狀就很像馬，前後腳都祇有中趾發達，內外兩趾都縮小，已經不能和地面接觸了。再到鮮新世的中期，差不多和現在的馬一樣，四個腳都臄了一個中趾，蹄也祇有一個，其他兩趾的痕跡更覺縮小，似有似無了。馬在各地層進化的歷史，用下表表示，愈益明顯：

名 稱	年 數	時 代	種 類
始 新 馬 Eohippus	5000 萬 年 前	始 新 世	四 趾 馬 類
擬 馬 Orohippus	4000 萬 年 前	始 新 世	四 趾 馬 類
漸 新 馬 Meshippus	3000 萬 年 前	漸 新 世	三 趾 馬 類 (各 趾 都 用)
中 新 擬 馬 Meohippus	2000 萬 年 前	中 新 世	三 趾 馬 類 (僅 用 中 趾)
原 馬 Merychippus			
鮮 新 馬 Pliohippus	500 萬 年 前	鮮 新 世	單 趾 馬 類
現 世 馬 Equus	500 萬 年 前 到 現 在	洪 積 世	

馬由五蹄進化到單蹄的階段，可用馬的前足和人類的的手來表示，線的位置是腕的關節(圖 3)，隨指數的減少，腕骨或跗骨離開地面而上升。

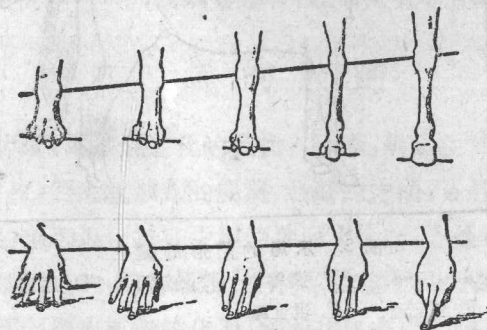


圖 3. 用人手表示馬的前足的進化

用馬的後肢與人類的的手作骨骼上的比較(圖 4)，實在是很好的對照，馬的腳，等於我們的手祇留一個中指而站立的狀態。換言之，馬是經

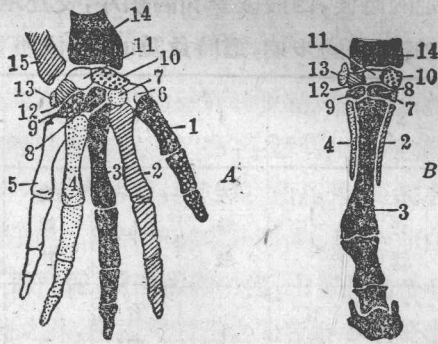


圖 4. 人手(A)與馬足(前肢 B)的中指的比較

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 第一掌骨 | 2. 第二掌骨 | 3. 第三掌骨 | 4. 第四掌骨 |
| 5. 第五掌骨 | 6. 大多角骨 | 7. 小多角骨 | 8. 頭狀骨 |
| 9. 鈎骨 | 10. 舟狀骨 | 11. 月狀骨 | 12. 三角骨 |
| 13. 豆狀骨 | 14. 橈骨 | 15. 尺骨 | |

常用趾端步行，全體的重量載在蹄上，從前有句俗語：“沒有蹄就沒有馬”蹄，的確是馬的最緊要的部分。假使我們的指甲伸長，就妨礙運動，就很易受傷，而且是藏垢納污的地方。馬的蹄假使一個月不修削一次，蹄的形狀就起變化，立的姿勢就不端正，運動就不着力，亦不活潑。馬剛產生時，蹄極軟弱，踏地以後，體重放在蹄上，蹄亦變得很堅固而漸漸開展，但是用裸足步行，不能發揮它的潛力，所以在蹄上有裝釘“蹄鐵”的必要(圖 5)。

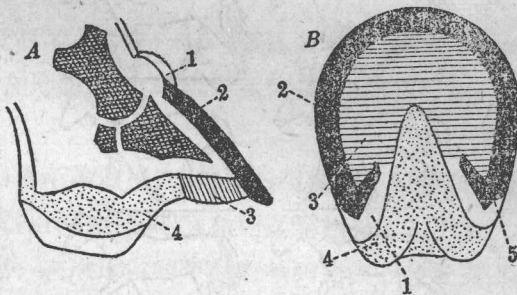


圖 5. 馬蹄的側面(A)與下面(B)

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. 蹄冠 | 2. 蹄壁 | 3. 蹄底 | 4. 蹄球 | 5. 蹄叉 |
|-------|-------|-------|-------|-------|

馬平常緩步行走的時候，四肢依對角的順序，交互地離地或着地，一個完整的步伐，成於八個的步期，這時負重的肢，依照下表變化：

步順 期序	1	2	3	4	5	6	7	8
離 地		右 前 肢		左 後 肢		左 前 肢		右 後 肢
着 地	左 前 肢		右 後 肢		右 前 肢		左 後 肢	

即 1、3、5、7 的四個步期，各用三肢支持體重；2、4、6、8 的四個步期，各用二肢支持體重（圖 6）。

陸軍用的馬，平素操練的時候，就規定它的步伐速度：通常一分鐘的速度，在常步是 100 公尺；在速步是 210

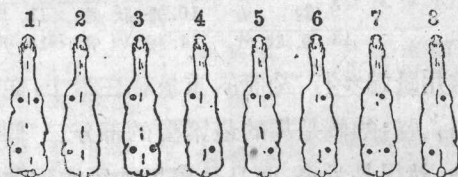


圖 6. 從上面看馬體，黑點表示負重的腳

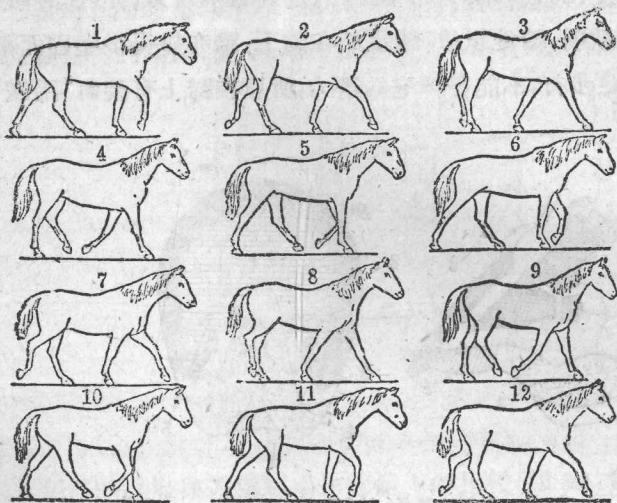


圖 7. 馬的步態（常步時）

公尺；在快步是 310 公尺；在伸張快步是 420 公尺；在競馬，每分鐘的速度可達 900 公尺。茲將常步的步態用圖 7 表示之。

三. 馬的牙齒

牙齒是馬與其他脊椎動物區別的重點，它需要有特殊牙齒的理由，是它從野生時代起一直到現在，它的生活對象是咀嚼具有硬莖、硬葉的草。爲要適合吃這樣的草，除腳長、頸長外，更需有切刀狀的門齒和適於咀嚼的複雜臼齒。馬的牙齒可分門齒、犬齒、前臼齒、和臼齒。雌馬，上下顎各有 6 個門齒；前臼齒和臼齒，上下左右各有 6 個，總計有齒 36 個。雄馬，除此之外，門齒與臼齒之間還有 4 個犬齒，合計 40 個。雌馬有時亦生犬齒，但發育不充分。

馬也有乳齒與恆齒之別，乳齒從產生時到生後半年餘之間就生齊，共 28 個 $\begin{pmatrix} 3. 1. 3. 0 \\ 3. 1. 3. 0 \end{pmatrix}$ 。但在剛生下來的馬，祇有第一乳門齒和 3 個乳前臼齒。除犬齒與臼齒不更換外，其餘各齒，大概 4-5 歲全部脫換而成恆齒。茲將馬齒的生長與更替程序，列表如下：

種類	門 齒			犬 齒	前 臼 齒			臼 齒		
	第一	第二	第三		第一	第二	第三	第一	第二	第三
乳 齒	生 後 1 週	4-6 週	6-9 月		生 前 生 後	生 前 生 後	生 前 生 後			
恆 齒	2½ 歲	3½ 歲	4½ 歲	4-5 歲	2½ 歲	2½ 歲	3½ 歲	10-12 月	2 歲	6 歲

馬的牙齒有三種特色：

第一、任何牙齒都是一樣 普通的哺乳動物，臼齒的構造都比前臼齒複雜，但在馬齒，沒有這樣的區別，前臼齒和臼齒一樣，全部生得很整齊。

第二、臼齒不論前後，有複雜的咀嚼面 臼齒在突出顎骨之前，覆以硬的琺瑯質，由一、二個凹窩和周圍隆起的齒峯所成。這凹窩，後來由白堊質填充。在琺瑯質的下面有軟的齒質或象牙質，齒被使用之後，這三種物質因磨耗的程度不同，因此，琺瑯質的銳利的先端，更比白堊質面隆起，其次即露出象牙質。於是全體的咀嚼面形成極堅固而有效的小

白，此後愈磨滅則面愈銳利，更適於咀嚼之用。

第三、嵌在顎骨的齒，非常地深 生後八年之間，齒根尚未生長完成，從上方逐漸磨耗，同時從下方不斷地成長。八年以後，齒根完成，隨上方的磨耗，祇有從下方向上推移，終至磨耗殆盡，變成無齒，馬亦不能咀嚼食物了。

人類和其他哺乳動物的齒，恆齒生出後，立刻完成，不再生長，但是馬的牙齒，八年還未完成，因此有效年限就被拖長，這對於咀嚼禾本科植物的硬葉、硬莖是很需要的，可說是對它的生活環境最適應的構造。

馬的頭部要裝置這樣一套很大、很深、春臼般的齒列，非給以充分的面積不可，同時要動這樣一副牙齒，非具有強大的肌肉不可，馬的顏部大而長，顎部深而長，都是合乎需要的一種適應構造。

隨着齒的磨耗，琺瑯質、白堊質、齒質之間，模樣就有種種變化，調查它的模樣就可以知道馬的年齡。人的知識經驗假使不能逐年進步的話，就有“馬齒徒增”之嘆，從前似乎很早就了解馬齒生長的狀況了。鑑定年齡最重要的是門齒，依其發生期、換齒期及摩擦面的形狀即可知其年齡。原來門齒的摩擦面有稱為“黑窩”的窪陷部分，窪陷的深度：在下顎門齒有 6(mm)；在上顎門齒有 12(mm)。黑窩被琺瑯質的環所圍繞，隨摩擦而窪陷部變淺，齒面由橫橢圓形漸漸變成三角形，終至黑窩完全滅跡(圖 8)。磨耗的速度，每年約 2(mm)，所以下顎門齒的黑窩，

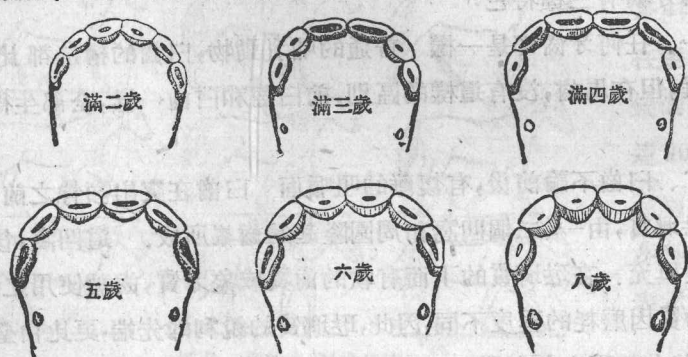


圖 8. 馬的下顎門齒的變化

在發生後三年消滅；上顎的門齒黑窩，在發生後六年消滅。至於六歲以後的年齡，純由門齒摩擦面的狀態來推測。

四. 馬的消化管

馬是草食動物，但是胃很簡單而小，其內部的左右兩半部各異其構造與機能。與食管連接的左半部叫**胃門部**，不分泌消化液；但右半部叫**幽門部**，有血管與分泌胃液的腺，食物在此受消化作用。馬的消化管中有幾點是特別的：第一，腸管雖比反芻類的短，但還有體長的十倍左右；第二，肝臟不具膽囊，膽汁直接由管輸入十二指腸；第三，盲腸特別長大，占腹腔中最大的容積，平均長約三、四尺，內容量一斗五升左右，食物在此停留 24 小時之久，使粗的纖維在此發酵，所以馬的盲腸的確是有消化和吸收兩種作用的（圖 9）。

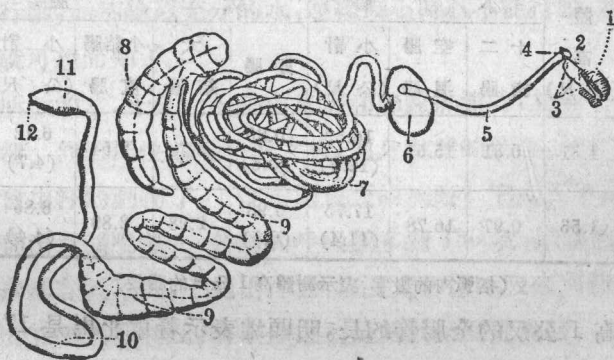


圖 9. 馬的消化管

- | | | | | |
|--------|--------|-------|--------|---------|
| 1. 唇 | 2. 舌 | 3. 唾腺 | 4. 咽 | 5. 食管 |
| 6. 胃 | 7. 小腸 | 8. 盲腸 | 9. 大結腸 | 10. 小結腸 |
| 11. 直腸 | 12. 肛門 | | | |

人的盲腸極端退化，非但沒有作用，而且遇着有異物侵入的時候，往往發生盲腸炎而有生命的危險。馬有消化作用的需要，所以盲腸特別粗大。試把馬的胎兒、成長的馬、和人類的盲腸的長以及全腸管的長作一比較，則如下表：

區 分	盲腸的長(公尺)	全腸管的長(公尺)	盲腸的長 全腸管的長 之比
馬 的 胎 兒	0.04	1.36	$\frac{1}{24}$
成 長 的 馬	0.98	27.27	$\frac{1}{28}$
人 類	0.06	7.30	$\frac{1}{122}$

看上面的比較表，馬的盲腸，先天就大，生後，亦有驟長的現象。人類的盲腸與全腸管的長相比，則顯得非常之小，幾乎是等於無。馬吃草藁等粗飼料，有發達盲腸的必要，人無此需要，就退化，這是合理的適應現象。

爲參考起見，把我國東北的馬和日本馬作比較研究，東北馬常吃草藁等粗飼料，日本馬常吃穀類等細飼料，把兩種馬的腸長和體高作比較，所得結果如下表：

區 分 種	體 高 (公尺)	小 腸			大 腸				合 計
		十二 指 腸	空 腸 迴 腸	小 計 (公尺)	盲 腸	大 結 腸	小結腸 直 腸	小 計 (公尺)	
東 北 馬	1.31	0.81	15.51	16.32 (12.5)	0.80 (0.6)	2.78	2.54	6.12 (4.7)	22.44 (17.1)
日 本 馬	1.56	0.97	16.78	17.75 (11.4)	0.98 (0.5)	2.98	2.89	6.85 (4.4)	24.60 (15.8)

(括弧內的數字，表示對體高 1 公尺的腸長)

在對體高 1 公尺的全腸管的長，明顯地表示着東北馬是 17.1 公尺，日本馬是 15.8 公尺，即得東北馬身體雖較小而腸反較長的結果。盲腸如此，小腸、大腸亦是如此。可知東北馬平素多食草，腸就比較地長，這是對於生活的自然適應現象。

五. 馬的飲量與食量

馬的身體相當地大，常人以為它是和牛一樣要大吃大喝的，所以古來就有“牛飲馬食”等形容詞。其實馬的胃是很小的，不能和反芻類的牛

一樣，一時貯藏許多飼料，所以馬吃東西，在分量上是很有規則的。馬本來是草食動物，但“乘馬”和“競馬”，身體要輕，腹部要小，在厩舍中飼養，要給以富有滋養的飼料，因此飼料的代價亦較高。爲求易於消化起見，穀類、豆類、薯類，最好沖碎後或切細後給與。至於普通飼養的馬，每天有大麥 4.2-5 公斤、乾草 4 公斤、薯類 2.5 公斤就足夠了。此外再給以 20 克的食鹽*，因爲食鹽有幫助消化、清潔血液的功用。

上面的飼料應分成四次給與，假定全部的飼料是 10 的話，朝 3、晝 1、夕 4、晚 2，因爲馬的胃非常之小，一時裝不了這許多，所以分量和次數對於養馬者有慎重考慮之必要。

馬的身體，十分之七是水，所以每天非充分給它飲水不可。普通一匹馬每天須飲水 5-30 L(公升)。其分量視氣候與勞動程度而異：在冬季每天須飲 20 L，夏季須 30 L，劇烈勞動或炎夏時須 50-100 L。炎夏時期要使它行動，如不給以充分的水，連續幾小時就不能行動，水對於馬怎樣重要就可想而知了。

馬每天所飲的水，十分之七是由皮膚和肺臟排泄的，其餘十分之三則成尿而排泄。你看馬快跑幾公里之後，週身淋漓的狀態，就會感覺到沒有再比馬會出汗的動物了。你看過夏天的狗麼？它夏天不出汗，大多蹲在地上伸出舌頭喘氣，一分鐘的呼吸數多到 130 次，狀態煞是可憐。因爲它的皮膚和馬不同，不能出汗，所以夏天專藉呼吸來調節體溫。狗體內的水分和馬適得其反，有十分之七是藉放尿而排泄的。假使帶狗到外面去跑，邊走邊撒尿，就更容易體會到它的尿多了。

馬平時的體溫是攝氏 37.5 度，每分鐘的呼吸數祇有 8-12 次，極度疲勞時，體溫昇至 39 度以上，呼吸次數達 100 以上。它調節體溫，與犬不同，它是多汗的動物，每天所排泄的尿量，祇有 1-3 L。它每天所需要的水量，最好亦和飼料一樣分成四次給與。

* 每匹馬每日約需食鹽一把(20 克)。放牧時如給以食鹽，聽到呼聲，全體成羣而來集，其狀態壯觀無比。

六. 馬的感覺

馬的感覺，如果和人類比較，當然是遠不及人的，但是對於種種感覺，它是有反應的。我們要了解馬的習性，先要知道馬的感覺性。馬的感覺可以分爲皮膚覺（觸覺、溫覺和痛覺）、聽覺、視覺、嗅覺和味覺。

馬的身體中觸覺最銳敏的部分是上唇。馬通常不喜歡吃高粱的，因爲高粱有澀味。如果把燕麥、高粱、稻草混在一起，放在飼槽中，它能用上唇把高粱一粒一粒地分開，推放在一邊不喫，上唇觸覺之銳敏，可想而知。通常頭部的觸覺比較銳敏，嵌在口角邊的馬韁，如果覺得不適，就會向後退。此外，觸覺最銳敏的部分，還有前肢（尤其是蹄）和舌頭。

馬不需着防寒和防暑的衣服，能在南北兩方活躍，從攝氏零下 40 度到零上 40 度間的氣溫即是在攝氏 80 度的範圍內都能生活，對於寒冷，確有相當的抵抗力。這種溫覺，除皮膚以外，亦存於口腔、鼻腔、和肛門的黏膜上，不過陰莖和結膜的部分是沒有溫覺的。馬雖然沒有和人一樣的凍傷，但凍傷常能發生於沒有溫覺的處所，同時觸覺銳敏的處所，溫覺都比較地遲鈍，但是蹄冠部（即蹄壁的最上部與皮膚下緣會合的部位）是例外，觸覺極銳敏，也是容易發生凍傷的。

善於騎馬，也是一種技術。所謂“技術”，就是善於掌握馬的痛覺，即利用馬韁先保持馬頭的位置，如果把馬韁收緊，馬便覺得痛而停止前進。如果把韁繩放鬆，馬獲得了自由，就向前猛進了。因爲金屬性的馬韁，適好是嵌在口角和嘴唇最富於痛點的地方，所以把握着附在韁上的繩，就能操縱馬的運動了。此外用裝在長統靴上的齒輪壓迫馬的腹部，或者用我們的兩腳在它的腹部加以壓迫，就能操縱馬的疾徐、進退，或者變更它的體位。換句話說，利用馬的痛覺，增加馬的快感或不快感，藉以變更其姿勢或運動，這就叫做馬術。

馬的耳朵，耳殼長而大，耳肌亦很發達，能四面八方自由自在地運動。

耳朵所佔的位置，在身體上最高，聽器亦極完整，對於聽音的強弱、音色和音調的能力，雖然不及人，但也有相當的判斷力。因此，騎兵隊中的軍馬，經過相當的訓練，就能辨別口號而採取一致的行動。

馬的視覺怎麼樣呢？馬的眼睛，視野大，可以看到全水平面，但是眼軸不如人的平行，所以不能判斷距離。至於夜間能不能視物的問題，根據已往的經驗，馬在夜間的視力是比人來得大。這大約有兩點關係：一點是馬眼的感光層特別發達，一點是虹膜中有叫做“黑體”的遮光裝置，這黑體是馬眼的特徵。馬的視覺中最有趣的一點是對於橫在地上的物體特別注意。在跑馬場上假使有了一方小小的紙片落在地上，馬看到了就逡巡不敢前進。這種習性，稱做“嫌地性”，騎馬的人，對於這一點是應特別注意的。

馬的嗅覺也相當強，它能藉嗅覺分辨生人、熟人、以及馬的雌雄性，又能區別猛獸、飼料、厩舍和場地。這是由於馬鼻的長大、鼻黏膜面積之廣、副鼻腔以及嗅細胞的發達等等。

馬的味覺怎樣呢？馬的確是知味的動物，對所吃的食物有判別能力。它用上唇採食，採食的時候，先用嗅覺判斷；咀嚼的時候，再用味覺判斷。因此，馬的舌長而且大，運動自在，乳突發達，並有味蕾。而且味蕾除舌以外，還存在於軟腭和會咽軟骨上。馬最喜歡吃甜味，胡蘿蔔最適合它的口味，因為甜味可以增進馬的食慾啊！

七. 馬的生殖、生長，和蘇聯

伊凡諾夫的人工妊娠術

馬在家畜中發育最遲，在哺乳期間要達到產生時加倍的體重須在生後第 60 天，比牛更晚熟（牛祇要 40 天）。例如在中熟的馬，從一歲到五歲發育的成數如下：

	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
體高(%)	62.5	23.4	10.9	1.6	1.6
體重(%)	51.1	25.6	14.2	7.3	1.8

馬到五歲發育纔完成，晚熟的馬到七、八歲纔完成，普通供繁殖用的馬約3-18歲。晚熟種的牡馬，也有到25歲還具有繁殖能力的。體力最盛的時期是6-12歲，普通超過15歲就無實用的價值，20歲以上便認為是老馬。馬的平均壽命在35-36歲，但在紀錄上也有超過50歲的。雌馬的發情期大概在春季，妊娠期約340日。馬最易流產，妊娠中應慎重管理。每產普通一子，間亦有產兩子的。子馬產生時的體重，約37-50公斤，滿三年之後，體重達400-500公斤。哺乳約4-6月，但經過3-4週後，即可餵普通的飼料。雄馬如不留作種用，在三歲的春夏兩季，全部施以去勢手術。

通常一匹雄馬，每季祇能配四、五匹雌馬，自蘇聯動物生理學大家伊凡諾夫發明馬的人工受精法後，一匹種馬每季可以配幾百匹雌馬，繁殖率很快，在經濟上固有莫大的利益，而對於馬匹的改良，更可在短期間促其實現。他的施術方法是這樣的，先預備好幾種器械和溶液，把已發情的馬牽來，插入子宮鏡，用鹽水細心地洗滌它的陰部，再用鉗子把已消毒過的海綿送入陰道深處，於是把發情的種馬牽來和它交配，這樣，雄馬所射出的精液，便全部被海綿所吸收了。等到交媾完畢，再用鉗子取出海綿，放在壓榨器上壓榨，把精液彙集到瓶裏來。瓶上刻有度數，可以測計精液的分量。又用預備好的葡萄糖液(5.25%)的把它稀釋為兩倍，這樣稀釋的目的，一面是可以增加精液的分量，一面又可延長精子在外界生活的時間。馬的精子在這種狀態下，平均可以維持活動力到五小時之久，這裏便可以用注射器取已稀釋的精液，連接橡皮管，隨時來施行手術了。

同時，把要注射精液的雌馬排成一行，用鹽水一一洗滌它的陰部和陰道，分別把橡皮管的一端插入一個個的子宮口內，依次徐徐注入精液。這時所要注意的有兩點：一點是不要加強壓力，一點是不要接觸日光，

這兩點都是對於精子有害的。施術完畢以後的雌馬，要使它們避免劇烈的勞動，又恐怕注射進去的精液會洩漏，應輕拍馬的腰部，使它深入。這樣再經過規定的妊娠期間，就能產生和種馬同樣優良的小馬了。

八. 馬的去勢與性情

在牧場地區時常和幼馬接觸的人，都會感覺到幼馬是和狗一樣與人親熱的動物。經常看見有許多幼馬圍着人羣，舐他們的衣服，啣他們的袖口。這樣可愛的幼馬，成長以後，知道了人的脾氣，同時又知道了人的短處，馬就不得不不要橫暴地應付，人對於馬，就有“馬要咬人”、“馬要踢人”的殘酷批評了。

忽視了馬的習性，處處虐待它，其反應就產生了馬的惡習慣，所以有正確知道馬的習性的必要。以前對於雄馬有割除睪丸，斷絕它的生殖機能，使它失去倔強性而變為溫柔的方法，這叫做“去勢術”。在理論上，已去勢的雄馬，是會減少咬、踢等橫暴的舉動的。尤其是軍馬，更有去勢的必要，否則性情粗暴，管理艱難，更失去與雌馬的融和，不能集體地行動。如果要保存優馬，淘汰劣馬，去勢更有重大意義。從前對於馬的去勢是完全用手術割除睪丸的，這種去勢法，往往引起脫腸或其他續發性病症，同時去勢以後，因性情轉變得太快，體力的消耗過甚，對於馬彷彿是生了一場大病，身體和精神上發生絕大的轉變。最近採用一種簡單去勢法，是用特殊的鉗子在睪丸上方從皮膚上提起馬的精系（Funiculus spermaticus），用特殊鉗子夾一分鐘，睪丸在短期間內就會萎縮而失去機能。所謂“精系”，是從腹鼠蹊輪到睪丸後緣的圓柱狀索，裏面包括輸精管、動靜脈、睪丸動脈等的一種機構。用鉗子夾住一分鐘，睪丸何以就會縮小而達到與去勢同樣的目的呢？因為精系被夾以後，那通這精系而司睪丸營養的睪丸動脈，就停止血液循環，血液在被夾部分的附近血管內凝固而成血栓，血管被塞住了，這時分佈於睪丸全體的微血管，內部的血液暫時鬱滯，受這動脈枝分佈的睪丸區域，其組