TINYBOP

人体探秘

手册

人体手册是关于我们所居住的惊人复杂的人体机器的介绍。本指南提供事实、互动建议和会话提示，供您和您的孩子探索人体七大系统：

神经

消化

骨骼

肌肉

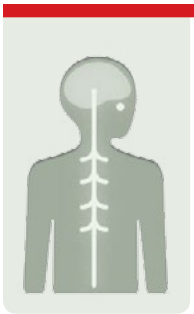
呼吸

泌尿生殖

循环

免疫系统

打开人体探索我们的身体是如何运作的



神经系统

开始

笑，品尝，看，听，闻，白日梦，和唱歌只是神经系统可以做到的惊奇的事情的一小部分。神经系统包括脊髓，神经，神经原和耳朵，鼻子，眼睛，舌头和皮肤这些感觉器官。它的中心是大脑。一位杰出的科学家詹姆斯・沃森（他与别人合作发现了DNA的结构）说；“宇宙现有发现的物体中，大脑是最复杂的东西。”

大脑在不停地从被称作神经原的微小细胞那里接收信号，同时也发送出信号。 神经原通过神经线连接来传递信息。这些信息通过脊髓沿着颅骨和椎骨传播到身体的各个部位。神经原以每小时超过150英里的速度从大脑接收和发生信号，给身体发出命令，比如收缩肌肉、 输血、呼吸、眨眼、调节体温及保持平衡。

我们的大脑通过神经原来处理来自皮肤、眼睛、耳朵、鼻子和舌头的触觉、视觉、听觉、嗅觉和味觉信息。这就是为什么我们知道针是多么尖锐，一杯热巧克力是多么热，以及如何应对这些情况。当皮肤感觉到锋利或热的东西时，大脑发出一个信号命令我们远离它。

探索

拍赶蚊子。当蚊子叮咬人体时会发生什么？

哎哟！我们感觉到蚊子叮咬是因为皮肤对触摸做出了反应。皮肤是一个不断把接收到的刺激发送给大脑的器官。通常情况下，它发送消息以便让我们避免受伤，如接触热或尖锐的物体。它也可能会告诉你打蚊子一巴掌，这样那个小东西就不会再咬你了。

拿起羽毛触碰身体。会发生什么？

与我们的皮肤感觉到被蚊子咬相同，通过发给大恼信号，皮肤会因为羽毛感觉发痒。但是为什么被胳肢的时候会发笑，却是一个大秘密，甚至连科学家也还没找到答案。我们知道笑是人类交流的一种方式，但是同样会因想法和记忆引起。每次我们发笑，是大脑很多部分共同工作的结果。

把花朵拖放到鼻子的位置。气味是如何传递到大脑的？

嗅觉开始于鼻子内部叫做嗅觉感受器的特殊细胞，由这些细胞首先探测到气味并发送给大脑内的嗅球。嗅球位于大脑的底部可以分辨独特的气味。

滑动来移动双腿。中枢神经系统对锻炼是如何反应的？

锻炼时，大脑与随意肌，循环系统和呼吸系统共同工作。 小脑帮助随意肌摆姿势，保持平衡。循环系统和呼吸系统中的脑干也帮助呼吸和血液流动。

经常锻炼对身心有很多益处。它有助于保持健康强壮的骨骼，关节和肌肉。尤其对心脏和血液循环系统更有利，可以保持血管弹性、开放和改善血压。锻炼也可以释放出大脑中微小的化学物质内啡肽。内啡肽可以让你感到高兴和警觉，还可以帮助你集中精力。

近距离观察：点按鼻子。拖动不同的物体到鼻子下方。大脑对气味是如何反应的？

从新鲜的烤面包到发臭的垃圾筒，所有你闻到的气味都把分子发散到空气中。我们闻东西的时候，鼻子内的鼻腔就会检测到这些化学分子。 鼻腔两旁有湿，粘的液体（粘液）和微小的毛细胞（纤毛，在耳朵也会发现）。 粘液有助于捕捉灰尘和细菌，防止它们进入人体。 纤毛可以检测微观分子，并告诉神经将信息发送给大脑。大脑反应后告诉你闻到了什么。

你可能最后通过打喷嚏除掉附着在粘液上的有害细菌，或你在想腊肉的时候，嘴里流出口水。当大脑识别到好吃的东西的时候，大脑发出产生唾液的信号，使你流口水，准备进食和消化食物。气味也有助于味觉识别不同的味道如 酸，甜，苦，辣 和 咸 。

近距离观察：点按大脑。移动滑块。你看到了什么？

由于大脑是如此复杂以至于科学家们至今仍然没有完全搞清楚它是如何工作的。从我们可以很容易地看到的组织开始：可以看到这些皱纹，大脑的外表，大脑皮层的裂缝以及叫脑回转间的裂槽。嵴被称为脑回，在不加大头骨的条件下，增加大脑的表面。较大的大脑表面可容纳更多的神经元，这是一个有利的事：成年人的大脑里有大约90,000英里长的神经路径。

点按大脑的不同部分。每个部分发生了哪些过程？

大多数的想法，语言，运动，和记忆是在头部中叫做大脑的部分处理的。大脑的四个不同部分叫作裂片管理不同的任务。如果在应用程序中打开标签，你可以看到哪些部分是哪些。前面的裂片处理语言，思想，学习，情绪和运动。枕叶处理视觉图像。顶叶处理触摸，温度和疼痛。和颞叶处理声音，和一些记忆和视觉。

记忆

记忆帮助我们保留以前学到的东西。我们学习的时候，神经元彼此连接，这些连接称为突触。我们学习的越来越多，神经元之间的突触数量增加，在我们的大脑中创建路径。当我们记忆东西的时候，大脑重建这些路径以便回想起信息。

这听起来很简单，但我们的思想和知识并没有像书架上的书一样整齐放在一个地方，这些神经元路径到处都是。随着大脑不断处理新的信息，这些神经路径以不同的方式变化和连接。

如果我们联系起其他已经熟悉的事情的话，有利于我们的记忆。因此检索记忆，大脑追溯所有这些路径。这就是为什么有时回忆似乎改变了。这样，你现在想到的东西可能不是你认为的那样，或将来会记得的东西。

音乐

声音是在大脑的颞叶忠处理的，颞叶忠也帮助处理记忆和视觉。我们知道，聆听和欣赏音乐需要记忆，学习和情感。但就如何以及为什么发生这种情况仍是一个谜。

视觉

图像处理时大脑是由枕叶在颞叶的帮助下完成的。从眼睛发出的信号由枕叶中的视觉皮层辨识的，视觉皮层处理形状，颜色，质地，大小，距离，深度，运动和位置信息。它也转变成正确位置的图像。（在眼睛分类中作更多了解）。

近距离观察：点按耳朵。说话或拖动一款乐器到耳朵旁边。声音是如何传播的？

当物体——列火车或者一个小提琴—发出声音的时候同时也发出震动，这也称为声波。听觉有探测这些震动的能力。声波通过空气进入你的耳朵和耳道。当到达耳膜时，声波转变成振动到达内耳，然后到达充满液体和内侧细毛的纤毛（就像鼻子一样）的耳蜗。附着在纤毛上的神经元检测到声波后发送给大脑信号。你的大脑告诉你你所听到的。

探索眼睛，朝照相机的空里看，你看见了什么？

当你看眼睛时，你可能会注意到你是倒立的。这不是我们故意让你倒立来玩的把戏。图片随着光线通过眼睛的晶状体影射在视网膜上，它显示你是倒立的。被称为视锥细胞的细胞—每只眼睛近一亿两千五百万个！—你的视网膜上检测到在这个颠倒图像并通过视神经向大脑发送信号。枕叶接收信号然后处理你所看到的图像，不再倒立了。

探讨神经系统

为什么你有大脑？

大脑由什么组成？

为什么大脑有皱纹？

大脑是怎样与你的身体连接的？

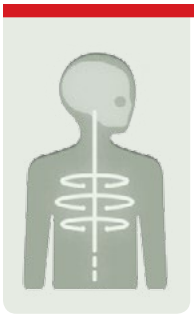
大脑是怎样学习新东西的？

你怎样感觉事物？热？冷？痛？有东西使你痒？

你是怎样看见东西的？

你是怎样听见声音的？

你是怎样闻到气味的？



骨骼系统

开始

骨骼被错误地认为一个埋藏在墓地里(及橱柜)的奇怪东西，但是事实是，如果没有骨骼，我们不能够直立，坐，或者移动。总共206块骨头为我们的身体提供了一个框架，保护重要脏器，支持大，小运动运动—从跑步到系鞋带。我们手上的蝇头小骨做出的精确运动，使他们成为世界上最有用工具。

虽然骨头很强壮—比混凝土强壮上倍- 它们并非完全稳固。我们的骨头有小孔就像海绵一样。此外，在他们里面有很多东西，随时在生成新血细胞。骨骼系统在我们健康成长中扮演的角色至关重要。

探索

拖动让骨头分开然后将它们重组。骨骼相互间如何连接在一起？

就像一个拼图，骨头在体内结合在一起做具体工作。他们一起工作如此协调，你可能甚至不知道有206块骨头。例如，你的头骨：由八块骨骼组成的空心球头骨用来保护大脑。二十四根肋骨包裹你的身体（你可以摸到它们）形成笼状结构，保护肺部，心脏和其他内脏器官。

二十四根小骨头，称为椎骨，彼此堆叠形成脊椎骨，又称脊柱。它可以帮助我们坐直，扭曲，或向上和向下弯曲。椎骨也保护脊髓这个向大脑发送消息的主要通道。

近距离观察：点按手或骨盆。滑动来移动骨骼。关节如何帮助它们移动？

由关节连接起的骨骼可以做多方位运动。不同类型的连接可以做不同的运动，这里有几个例子：

铰链关节

在肘部和膝关节，铰链关节使得你的胳膊和腿弯曲和伸直。你走路的每一步都会用到这个关节。

球窝关节

在肩部和臀部，球窝关节可以使胳膊和腿做更大的旋转运动。你扔球时就在使用球窝关节。

鞍接头

在拇指，鞍接头拇指可以向两边及前后运动。 鞍接头帮助握铅笔。

滑翔接头

在脚踝和手腕，滑翔关节连接持平的或略有弯曲的骨头，让他们来回滑动。你在与一位新朋友握手时就在使用滑翔接头。

髁关节

同样在手腕上，髁关节帮助除旋转之外的所有运动。在你手握拳头卷曲时就在使用髁关节。

枢轴接头

你在应用程序不能看到它（它不能在两维中显示出来），但在颈部的枢轴接头负责扭头向左或向右看时，您就在使用枢关节。

近距离观察：点按放大镜或一根骨头。骨头由什么构成，而骨头又能构成什么呢？

从外到内，骨骼是由不同的材料构成的强壮，大多是固体的东西。最外面的部分被称为密质骨。密质骨内有一个微小小孔的软骨称为疏质骨或海绵骨。血管和神经织通过这些小孔。

在骨的核心，你会发现骨髓。骨髓是由组织，脂肪，静脉和动脉组成的：这是所有那些新的红血细胞制造的地方。 每一天你的骨头里面大约生成5000亿个血细胞。 （详细见血液循环系统）骨头还随着我们长大增加新细胞以至越来越大，越来越强壮。

探讨骨骼系统

为什么你有骨骼?

你的骨骼是怎么连接的?

为什么骨骼有不同的形状?

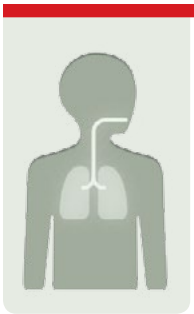
骨骼由什么组成?

骨骼里面有什么?

骨骼可以做什么?

随着你长大，骨骼是怎么变化的?

是什么促使脊柱移动?



呼吸系统

开始

呼吸对我们的生命至关重要。值得庆幸的是，我们不必三思而后行。在不随意肌的帮助下，隔膜，空气通过鼻子或嘴巴，沿着气管通过支气管和呼吸道错综复杂的网络最后进入肺部。

我们吸入能量和生长所需的氧气，呼出废弃的二氧化碳。这个过程随着我们的呼吸每天自动发生20,000次。

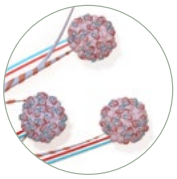
探索

滑动来移动双腿。在锻炼时呼吸系统中会发生什么？

为了获得能量来跑步，跳跃，或跳舞。身体里的细胞利用氧气来燃烧食物中的糖和淀粉。因此产生了二氧化碳这个废气。大脑识别CO2量提高后会命令加速呼出它们。你的呼吸系统的工作是帮助氧气和CO2的转换。

近距离观察：点按肺。移动滑块。你看到了什么？

肺部在肺下最大的肌肉膈的帮助下扩张吸入空气，收缩呼出空气。不随意肌中的膈在吸入呼出空气同时，不断上下运动。



近距离观察：点按放大镜。血液和氧气如何进出肺部？

微小肺泡或小气囊，从肺部传输氧气进入血液，并排出二氧化碳。肺泡壁超薄就像一个门，所以氧气（蓝色小点）可以很容易地在你吸入空气时进入血液，而二氧化碳（小黄点）在你呼出空气时出发。成年人的肺中大约有 6 亿个肺泡—足以覆盖一座网球场的地面。

探讨呼吸系统

为什么我们呼吸？

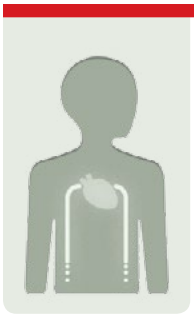
呼吸时空气到哪里去了？

你屏住呼吸时，你认为会发生什么？

你运动时，为什么你的肺会加倍努力工作？

肺泡是什么？它们对你的身体有什么作用？

你每次呼气时排出了什么？



循环系统

开始

心脏在循环系统的中心。像你的拳头一样大，它通过全身的血管系统泵出血液，传递氧气和营养，排出废气二氧化碳。对于一个成年人来说，心脏每分钟跳动60-100次，每天10万次，每年3,500万次，一生大约25亿次。不停地工作以便维持你的生命。

有三种不同类型的血管：动脉，静脉，和毛细血管。在应用程序中，你会看到红色和蓝色的血管。红色的血管是动脉，它们携带富含氧气的血液离开心脏。蓝色的血管是静脉，它们携带氧气耗尽的血液返回你的心脏。毛细管是最小的血管。它们帮助水，氧气，二氧化碳，和其他营养物和废物从血液与周围的组织交换。动脉更厚和更严密， 它们处理高血压下从心脏泵出的一部分血液。静脉则小得多并有较薄的静脉壁;他们携带多量的低血压血液。你的全部血管网络伸展开后接近60,000英里（相当于绕地球两圈!）。血液不断流动以保持我们的健康。

探索

滑动来移动双腿。在锻炼时循环系统中会发生什么？

我们跑步的时候，心脏会加速跳动因为肌肉消耗了更多的能量，产生了更多的废气(CO2)。因此，大脑告诉心脏加速血液流动以便传递更多的营养，排出更多的废气。如果你停止跑步和跳跃后，摸你的脉搏部位—在你的手腕，脖子，和上臂上—你就能感觉到你心脏的跳动。脉搏是心脏每分钟跳动的次数。它决定血液在身体里流动的快慢。

近距离观察：点按心脏。移动滑块。血液如何流入和流出心脏？

由于血液沿着蜿蜒的路线贯穿身体，基本上从右侧流进心脏，从左侧流出心脏。脱氧血液从右侧的新房进入心脏，然后通过右心室进入肺部吸收氧气。接下来，流到左心房并从左心室流出来作为含氧血开始另一个旅行。

随着血液穿过心脏，在心脏四个腔室的瓣膜确保血液向一个方向流动。正如不随意肌会帮助你的心脏自动跳动一样。你不必思考血液向哪个方向流动。每个腔室的瓣膜向门一样在血液流过后关闭，所以血液不会流错方向。

近距离观察：点按血管。血液是由什么构成的？

血液由三种细胞组成：红细胞，白细胞和血小板。它们悬浮在血浆这种主要是水（90%）的淡黄色的液体中，而且还含有对身体提供营养物质的蛋白质，激素。血浆还可以随着血管中的血液循环排出废物。

血细胞是微小但强大的包围保卫你健康的战士。每一滴血液中有超过2.5亿个红血细胞，。他们对抗感染和疾病以确保你的健康，。血小板帮助愈合在皮肤和血管上的伤口，通过血液凝固来止血。在皮肤上，它们形成伤疤。白血细胞也攻击不需要的细菌。

近距离观察：点按血管。把白细胞拖动到细菌上。会发生什么？

救命啊！这是一个攻击！白血细胞对抗感染和疾病，以帮助保持你的健康。当外部微生物，如细菌，病菌，病毒，进入人体后，白血细胞产生抗体帮助摧毁他们。

当你生病时，白细胞数量增加，包围细菌侵略者并吞并他们。如果同样的细菌再次返回，白细胞会根据记忆迅速产生抗体，随时准备作战。

探讨循环系统

你的心脏做什么？

为什么身体里会有血液？

血液是怎样流过你的身体的？

血液在哪里组成？

血液由什么组成？

动脉和静脉做什么？

血液是如何帮助身体保持健康的？

消化系统

开始

你最喜欢的食物是什么？你爱吃苹果，冰淇淋，或喝鸡汤吗？你吃的喝的所有食物都通过同样的消化系统—基本上从口腔到肛门的很长的，中空的管道。消化系统从嘴里开始，嘴里的肌肉和吐沫在我们用牙齿咀嚼食物时开始分解食物。随着它穿越食道，胃，肠子，进一步分解成我们的身体可以吸收的营养物质。消化过程需要四到五个小时。不被人体吸收的营养成分变成废物排出—你知道的—大便。

探索

当你的身体摄入食物时，食物发生了什么变化？

不同的食物以不同的方式影响身体。食用一定范围内的食品并均衡饮食以支持身体的机能，这对你的健康很重要。水果和蔬菜是维生素矿物质的重要来源，可以帮助身体成长、发展和提高免疫系统，对抗疾病和感染。乳制品，如牛奶和奶酪，含有钙，以帮助发展和保持强壮的骨骼。肉类可以是一个很好的蛋白质的来源，并帮助构建肌肉。谷物像面包和大米含有纤维，纤维有助于食物通过消化系统造成定时排便，又名好大便。保持肠道健康。

拖动不同的食物让身体摄入。身体是如何反应的？

食物在通过消化系统时分解，在消化液的帮助下， 食物转化为营养物质。舌头腺体制造的唾沫帮助你咀嚼食物向下移动到食道。胃释放出强烈的胃酸使得更进一步混合捣碎食物（它是如此强大，胃有防护层）。

当食物分子进入小肠，从从肝脏分泌的 胆汁和从胰腺分泌的酶分解蛋白质，脂肪和碳水化合物，使其转化为人体可吸收的营养物质。胆汁还可以帮助携带废弃物进入大肠。

近距离观察：点按嘴。拖动食物到牙齿。在牙齿上拖动牙刷。会发生什么？

健康的牙齿通过把食物咀嚼成小块以便吞咽来帮助消化系统。食物可能堵藏在牙齿之间，所以刷牙和用牙线定时清理是重要的。

刷牙有助于防止蛀牙和其他的牙齿腐蚀。当食物和饮料中的糖和淀粉与牙齿和牙龈上带有粘性的细菌（斑块）相互作用时，会产生酸性物质，可以腐蚀牙齿的外面。如果他们穿过珐琅质进入牙齿内部时，则产生了蛀牙—牙上的洞—蛀牙要由牙医修复。

滑动来移动双腿。在锻炼时消化系统中会发生什么？

在你运动时，如果你的胃太空和太饱，你可能会眩晕或有一点恶心。当你跑，跳或者移动时，身体要燃烧燃料食物（葡萄糖）以获取能量。如果你的胃很空，你可能没有足够的燃料燃烧，这就会使你感到迷糊。

当你太饱时运动也会带来问题。消化和运动都需要血液，因此如果你开始跑步，游泳或者跳，血液会离开消化道，然后流向肌肉以提供急需的氧气。这会减慢消化，这可能会导致恶心，甚至更糟糕呕吐！

近距离观察：点按胃。移动滑块。弄破一个泡泡。你看到和听到了什么？

你的胃在随时准备进食。它只有你的拳头大小，但是你吃东西的时候，会增大到10倍，准备进食，胃产生胃液帮助混合，捣烂，和分解食物。当你吃东西的时候，胃充满食物和这些胃液，这些压力使胃增大。

感觉器官和激素感受到这种压力，并发送信号到你的大脑，让你知道你吃饱了。你有没有想过为什么你打嗝？如果你吃得很快或不注意吸入过多的空气，其他气体混入了食物和果汁。或者，如果你喝了含有大量的气体（如碳酸苏打水）的东西，这额外的空气需要排出你的身体。这是你打嗝的时候。如果气体没有从打嗝中排掉，他们不断进入通过你的消化系统，一路走来，最终出来—你猜对了—放屁。

近距离观察：点按小肠。来回拖动食物分子。它们会发生什么？

随着食物通过小肠（这实际上有约20英尺长），它与胰腺酶和胆囊的胆汁混合，这有助于进一步分解食物。使食物转变成小分子，这些小分子可以被血液通过毛细血管网吸收。未消化的剩余食物继续进入肝脏或大肠

近距离观察：点按大肠。来回拖动食物分子。当它们离开大肠时，会发生什么？

随着食物进入消化系统的最后一个管道， 数百种细菌通过提取额外的维生素帮助完成消化。这是身体吸收食物营养的最后一个地方。正如名字命名的一样，大肠比小肠短，只有五英尺长。任何经过这里残留的食物都被当作废物。水被挤压出来，废物被排出之前—礼貌地称作—当作大便排出。

讨论的消化系统

为什么你需要吃饭？

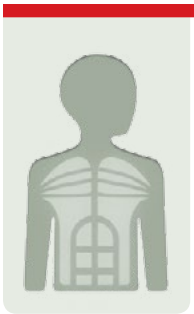
身体的那些部分组成了消化系统？

在胃里，食物发生了什么？

在肠子里，食物去哪里了？

吃什么食物可以保持健康？

为什么你会打嗝和放屁？



消化系统

开始

你有没有曾经弯曲你的手臂向别人展示你很强壮？我们一般认为肌肉是力量的象征。他们不仅帮助我们拿起沉重的东西，还帮助小的动作，包括那些你那些没有想过的运动。当你微笑或皱眉，呼吸，或吞咽和消化零食时，都是你的肌肉在工作。

我们不仅需要那些我们可以控制的随意肌，而且需要那些自己可以控制的不随意肌。走路或跑步时，我们用腿部的随意肌使得一只脚迈向另一只脚。 不管我们命令与否，不随意肌都在工作 。他们让我们的心脏跳动，肺呼吸，肠道消化。

如果你认为身体是一台由杠杆，滑轮，螺丝钉，铰链组成的机器的话，那么肌肉是使所有零件运动的的绳子和皮带。像骨骼一样，肌肉随着我们长大，也在长大。大量的移动和不同类型的运动—跑，跳，游泳，跳舞，玩—将有助于长出结实的肌肉。

探索

近距离观察：点按二头肌或腓肠肌。拖动胳膊或腿。会发生什么？

二头肌和小腿肌肉骨头像绳索一样环绕骨头，保护骨头，帮助骨头转移，所以我们可以做像举胳膊或挥手打招呼的运动。

当你弯曲胳膊和二头肌显示你有多么强壮时，你可以看到肌肉如何成对工作的。当你的胳膊肘弯曲时，二头肌—在胳膊的顶部—收缩缩短。三头肌—在底部—放松和延长。为了使你的手臂伸直，相反的情形发生了：二头肌放松，三头肌收缩。

讨论肌肉系统

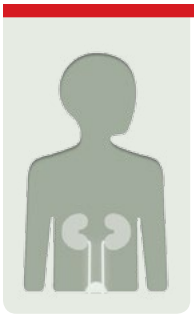
身体的那些部分有肌肉？

肌肉是如何与身体的其他部分联系的？

肌肉可以帮助你做什么？

肌肉是怎么生长和变大的？

你知道任何循环系统，呼吸系统，消化系统中的肌肉吗？



泌尿生殖系统

开始

泌尿生殖系统包括泌尿系统和生殖器官，泌尿系统能让你尿尿，而生殖器官能帮助人们拥有宝宝。

泌尿系统就像是个尿液工厂。尿液产生于你的肾脏：肾脏能把毒素、额外的盐还有水过滤出来，产生能清除废物的尿液。已清洁的血液会送回心脏，然后就将踏上穿梭整个身体的又一次冒险之旅。尿液顺着尿路一路向下流动：从肾脏，穿过输尿管，进入膀胱（在那里可能会休息一会儿），出尿道，然后到达马桶。

生殖器官位于尿路附近。男性和女性生殖器官的结构和功能不同但相互互补；它们能够一起工作这样人类就能繁衍后代。这是一个效率很高的过程：每 8 秒钟就有一个新宝宝诞生！

探索

近距离观察：点按放大镜或膀胱。点按肾脏来观看血液和尿液如何进出肾脏。

肾脏是血液的清洁工。每一分钟，心脏能把一公升左右的血液从肾动脉输出的毛细血管网中。在肾脏里，有着超过 100 万个微小的肾单位、毛细血管和交织管为体内废物提供出口，从而过滤血液。

清洁、 无毒素的血液通过肾静脉被输送回心脏，而毒素必须找到自己的出路。尿色素是过滤过程的副产品，与废物和水相结合就形成了尿液，并通过尿路排出。

虽然两个肾脏用处很大，但我们只需要一个来完成所有这些工作。每一天，这些扁豆形状的器官能产生大约一到两升黄色尿液，以彩虹的形状排出。保持肾脏健康很重要 — 喝大量的水会有帮助。

从膀胱顶部向下滑动。尿液从哪里来，到哪里去？

膀胱是尿液的存储容器。随着膀胱被尿液填满，它会扩大，但容量还是有限的。当它的容量接近快满的时候，膀胱壁内的神经末梢会向大脑发出信号：你憋不住了，就得去上厕所了。但你的大脑会等你准备好（通常时在马桶边的时候）再发出信号，让你的膀胱充分放松。

不论是男性还是女性泌尿系统，尿液都是通过尿道随着尿路排出。男性尿道的长度大约是女性尿道的 2 倍。

移动滑块一次来显示男性生殖系统。滑动两次来显示女性生殖系统。

生殖系统对于创造生命至关重要。大致是这样的：男孩创造精子，女孩创造卵细胞。在偶然的场合，这些细胞会相遇，精子会让卵细胞受精，染色体结合，就形成了这些细胞的集群，我们称之为受精卵。受精卵最终可以长成一个宝宝。

男性的生殖器官—阴囊和阴茎，位于身体外。形如小袋子的阴囊保护着两个睾丸，这样他们就可以产生数百万个精子细胞和激素。精子从睾丸产生，穿过长长的管道（称为附睾），来到输精管中。在这里，精液与来自精囊腺、尿道球腺和前列腺腺体分泌的液体混合到一起。这些液体帮助滋养和运输精子 — 这种混合物就叫精液。在射精时，精液会经过尿道离开阴茎。如果在正确的地点和正确的时间，精子会一路寻找卵细胞并使其受精。

相比之下，女性的性器官、阴道、子宫、输卵管和卵巢，则大多位于身体内部。有两个开口： 尿道和阴道。女孩的尿液也要流经尿道，这跟男孩一样。阴道要完成几项特殊的工作。阴道被一层保护盖（称之为外阴）保护着，它就像是一条双向的道路：阴茎可以进入提供精液，而月经血和宝宝可以出来（后者需要让阴道处于一定程度的拉伸状态）。

男孩每天能产生数百万精子细胞，而女孩每天在卵巢中能产生数百个卵细胞。这些卵细胞一直处于休息状态，直到女孩进入青春期。然后，排卵就开始了：激素引发卵巢释放卵细胞，通过输卵管到达子宫，这样的过程大约每月一次。要准备好迎接随时可能到来的受精卵，子宫内壁需要准备额外的血和组织。如果卵细胞未被精子受精，则它将完全干枯。卵细胞和来自子宫内幕的额外的血与组织，随后通过月经排出。

如果精子细胞成功使卵细胞受精，则卵细胞将继续进入子宫并在其丰厚的内膜上安家。子宫保护和滋养发育中的宝宝。当宝宝发育完成准备诞生时，子宫强大的肌肉壁会将宝宝推出到这个世界。

讨论泌尿生殖系统

你的肾脏是做什么的？

你为什么会尿尿？

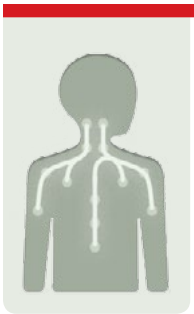
是什么控制着你的膀胱？

男性和女性的生殖器官有哪些不同？

是什么穿过了生殖系统中的所有小管道？

男性和女性器官如何配合工作？

是什么让子宫成为宝宝发育的最佳场所？



免疫系统

开始

免疫系统可以保持身体健康。它击退那些很容易通过打喷嚏和日常接触来传播的常见疾病，包括感冒、流感和链球菌咽喉炎等。免疫系统也可以抵抗不容易传播的传染病(如莱姆病和艾滋病)，以及非传染病(如癌症)。

免疫系统可以防护那些您可以看到的部分(如您的皮肤),也可以防护那些您看不到的部分(如微观细胞)。免疫系统不但可以使疾病排出身体之外：如咳嗽和打喷嚏时可以排出病菌，而且可以击退体内的疾病：如体内的白细胞可以攻击病毒和细菌(病菌)。

无论您是健康还是生病了，免疫系统都在不停地努力工作着。

探索

拖动病菌靠近身体。病菌能进入体内吗？

身体有一套外部屏障以阻止病菌进入，这套外部屏障在病菌开始袭击之前就阻止了它们——从外表面屏障 (您的皮肤)开始，除非皮肤被抓伤、割伤或烧伤，否则细菌无法进入皮肤。在应用程序中，用绷带包扎身体的伤口使病菌远离伤口。

如果病菌在没有被皮肤包围的地方到处乱飞 ——如您的嘴、眼睛或身体的其他开口部位——这时候机械和化学反应开始起作用。咳嗽、打喷嚏和泪水可以把病菌排出来。尿液、粘液和胃酸同样也可以捕获病菌并将其排出体外。

进一步观察: 点击放大镜。然后点击细菌或病毒使它们繁殖。它们有什么相同和不同之处？

免疫系统对细菌和病毒都会产生反应。它知道它们是会导致疾病的侵略者。但是，细菌和病毒的形态和行为方式并不相同。

在显微镜下，许多病毒看起来是又长又尖的。在人体中，它们需要找到一个家——宿主细胞——来复制以便产生更多的病毒。(在该应用程序中，当一个细胞被病毒感染后，该细胞的颜色随着病毒的传播转变成病毒的颜色)。

如果您仔细看细菌，就会看到外层粘糊糊的圆形斑点。许多细菌有细毛(菌毛)及／或摆动的尾巴(鞭毛)以帮助它们运动。不像病毒，细菌不需要家;它们可在全身四处移动并自行繁殖。

进一步观察：点击嘴或鼻子。拖动巨噬细胞使其靠近细菌或病毒。会发生什么？

如果细菌闯过身体的外部屏障，人体的第二道防线——先天反应——就会起作用，巨噬细胞开始消灭细菌。

巨噬细胞在希腊语中是食量很大的意思，而且它们恰如其名。巨噬细胞是白细胞，此细胞不断在体内巡逻，并吞噬掉它们发现的细菌或被病毒感染的细胞。

攻击细菌或被病毒感染的细胞后，巨噬细胞会发出另一个警报防线：适应性免疫应答。在应用程序中，可以观察到巨噬细胞在进攻入侵者后会尽快撤离。它们经过淋巴管到达淋巴结通知适应性免疫应答，于是适应性免疫应答派出一大批白细胞去结束战斗。

进一步观察：点击一个淋巴结。

淋巴结沿着淋巴管生长。它们是抵抗感染的主要应答中心。当细菌进入淋巴结时，内部的白血球被激活，增殖，移动到整个身体以便对抗感染。

这些白细胞是人体的第三道防线适应性免疫应答的一部分。它们包括B细胞，辅助型T细胞和杀伤性T细胞，这些细胞都被称为自适应白细胞。

在淋巴结内：拖动一个细菌到一个与其标志相匹配的自适应白细胞上。会发生什么？
与巨噬细胞攻击任何它们所发现的细菌或被病毒感染的细胞不同，每种类型的自适应白细胞只检测和攻击有特定抗原标记的细菌或病毒。您可以看到它们各自与之相配的形状标记——这在应用程序中被称为抗原受体。

当一个自适应白血细胞发现与它相匹配的细菌后，会马上采取行动。 B细胞产生包住细菌的抗体以防止其繁殖，杀伤性T细胞消灭病菌，辅助型T细胞调动其他细胞起反应，通知它们入侵者来了。

在淋巴结内：观察到自适应白细胞从淋巴结移动出来。它们是如何攻击细菌的？
一旦被激活，自适应白细胞针对特定的敌人很快分工协力共同工作。激活的自适应细胞也可以在进攻的同时复制自己，这样可加大它们的力量和提高反应的速度。一旦消灭了感染并使所有的病菌就都消失了，一些自适应白细胞将保持活跃的状态在全身循环。这些保持活跃状态的细胞是记忆细胞。如果同一种细菌或病毒返回来了，记忆细胞可以立即识别并消灭它。

正如它的名字一样，自适应细胞不断改变适应变化以检测到新的和不同类型的入侵者，帮助身体对各种疾病和感染做出反应。

讨论

什么导致我们生病？

什么样的生活习惯可以使我们保持健康？

您的身体是如何保护您免受病菌侵害的？

什么样的细胞可以保护身体免受病菌的侵害？

白细胞是如何检测到细菌的？

所有的病菌都是一样的吗？

从淋巴结进出的是什么？

当同样的病菌再次侵入时，为什么免疫系统能够快速地做出反应？

感谢参与阅读人体手册

如果您对人体手册有意见和建议，请电邮：support@tinybop.com

想要继续学习和探索，请在 Twitter，Facebook和 Instagram 跟随我们，也可以看我们的blog.

更多 TINYBOP 应用

App Store
下载