

生理刻画注解		
基础套餐		
生理刻画类别	生理指数项目	功能注释
肥胖评价	内脏脂肪率指数	内脏脂肪是人体脂肪中的一种。它与皮下脂肪（也就是我们平时所了解的身体上可以摸得到的“肥肉”）不同，它围绕着人的脏器，主要存在于腹腔内。内脏脂肪对于我们的健康意义重大。内脏脂肪指数（visceral fat index VFI），也称作内脏脂肪等级。将腹部 CT 扫描图像的内脏周围脂肪面积的大小分为 30 个等级，使用某种推算方法计算得出的结果称为内脏脂肪指数或内脏脂肪等级。其推算方法大致为： $\text{内脏脂肪指数} = \text{内脏脂肪面积} (\text{cm}^2) / 10\text{cm}^2$
肥胖评价	身体脂肪率指数	身体脂肪率是指人体内的脂肪量在体重中所占的比率。构成身体的成分之中最多的是水分，约占体重 50%– 60%，其次是脂肪。其他则是包含於肌肉中的蛋白质、糖、以及包含在骨头中的无机物。男生体脂率约 17~23% 女生体脂率约 20~27%；男生 30 岁以下 14~20% 男生 30 岁以上 17~23%；女生 30 岁以下 17~24% 女生 30 岁以上 20~27%；平均男生 BMI 值约 20~25% 女生 BMI 值约 19~24%。
肝功能评价	天冬氨酸氨基转移酶指数	AST 催化天冬氨酸和谷氨酸之间 α -氨基的可逆转移，因此是氨基酸代谢中的重要酶。AST 存在于肝脏，心脏，骨骼肌，肾脏，大脑和红细胞。血清 AST 水平，血清 ALT（丙氨酸转氨酶）水平及其比率（AST / ALT 比率）通常在临床上作为肝脏健康的生物标志物进行测量。AST 与丙氨酸转氨酶（ALT）相似，因为这两种酶均与肝实质细胞有关。区别在于 ALT 主要在肝脏中发现，而 AST 可在肝脏，心脏（心肌），骨骼肌，肾脏，脑和红细胞中发现。与 AST 相比，ALT 是肝脏炎症的更具体指标，因为 AST 在影响其他器官的疾病中也可能升高，例如心肌梗塞，急性胰腺炎，急性溶血性贫血，严重烧伤，急性肾脏疾病，肌肉骨骼疾病和创伤。天门冬氨酸氨基转移酶高说明存在肝细胞损伤，一般见于各种乙肝，肝硬化，脂肪肝，酒精肝等肝胆疾病。但是，一些外界因素也可使谷草转氨酶一过性增高，如运动，进食，饮酒，熬夜，药物（消炎药即抗生素，但感冒药不是消炎药，要区分开，但是不管是感冒药还是消炎药，服用后都有可能引起谷草转氨酶高）等。应排除这些情况复查一次，若谷草转氨酶持续增高，应做进一步检查，如测乙肝两对半等，以确定谷草转氨酶高的原因，并对症治疗。
肝功能评价	丙氨酸氨基转移酶指数	本指标为利用次世代蛋白质组技术应用于万人队列检测所获得的生命大数据训练出的全新指数，其数值和临床检验值部分相关但含义不一致
肝功能评价	间接胆红素指数	间接胆红素又称非结合胆红素，即不与葡萄糖醛酸结合的胆红素。由间接胆红素和直接胆红素组成总胆红素。血清间接胆红素升高，主要与各种溶血疾病有关。大量的红细胞破坏后，大量血红蛋白被转变成间接胆红素，超过了肝脏的处理能力，不能将其全部转变成直接胆红素，使血液中的间接胆红素升高。间接胆红素的浓度参考值在 3.4-17.0

		<p>μmol/L 之间，其浓度反映肝细胞的转化功能和红细胞的分解状态，当人体内血液间接胆红素浓度增高，可能患有溶血性黄疸。此外，人体患肝脏疾病（如急性黄疸型肝炎、急性肝坏死、慢性活动性肝炎、肝硬化）、肝细胞黄疸、溶血性贫血、血型不合输血以及一些其他疾病（严重烧伤、败血症、疟疾、脾功能亢进、恶性贫血、珠蛋白生成障碍性贫血、铅中毒、新生儿生理性黄疸、药物性黄疸、体质性黄疸、哺乳性黄疸）均可导致血液间接胆红素浓度升高。</p>
肝功能评价	直接胆红素指数	<p>直接胆红素又称结合胆红素，是由间接胆红素在肝细胞内转化并与葡萄糖醛酸结合形成的，能溶于水并通过肾随尿排出体外。血清直接胆红素的升高，说明经肝细胞处理后胆红素从胆道的排泄发生障碍。直接胆红素的测定有助于黄疸类型的诊断和鉴别诊断。直接胆红素增高主要见于阻塞性黄疸、肝细胞性黄疸、肝癌、胰头癌、胆石症、胆管癌等。</p>
肝功能评价	总胆红素指数	<p>总胆红素（total bilirubin, TBil）是直接胆红素和间接胆红素的总和。肝脏对胆红素的代谢起着重要作用，包括肝细胞对血液中未结合胆红素的摄取、结合和排泄三个过程，其中任何一个过程发生障碍，均可引起胆红素在血液中积聚，出现黄疸。血清总胆红素的测定是肝、胆功能检查中的一项重要检测项目。能准确地反映黄疸的程度，对临床诊断隐性黄疸有重要意义。分为生理性增高和病理性增高。生理性增高常见于新生儿出现生理性黄疸，其他没有不适，经过一周左右会自行消退。长期饮酒、剧烈运动等也有可能引起总胆红素增高。生理性原因引起的总胆红素偏高一般都会在调节后自行恢复。病理性增高：常见于肝炎、阻塞性黄疸、肝硬化、新生儿病理性黄疸、胆石症、胰头癌、溶血性黄疸等疾病。患者应引起高度的重视，及时到医院进行治疗，抓住治疗的最佳时机，掌握病情的发展态势，检测病情的发展变化，对自身的病情进行全面的了解。</p>
肌肉功能评价	肌酸指数	<p>肌酸(Creatine)是由精氨酸（arginine）、甘氨酸（glycine）及甲硫氨酸（methionine）三种氨基酸所合成的物质。可以由人体自行合成，也可以由食物中摄取。肌酸，是人体内自然产生的一种氨基酸衍生物，它可以快速增加肌肉力量，加速疲劳恢复，提高爆发力。肌酸在人体内储存越多，力量及运动能力也越强。它不仅可以快速提供能量（人体的各项活动是靠ATP，即三磷酸腺苷提供能量，而ATP在人体内的存储量非常的少，运动时，ATP很快就消耗殆尽，这时肌酸能够快速的再合成ATP以供给能量）。还能增加力量，增长肌肉、加快疲劳恢复。肌酸在人体存储量越多，能量的供给就越充分，疲劳恢复的就越快，运动能量也就越强。当体能消耗较大时，人体每天大约需要5克左右的肌酸。但日常饮食中不能完全满足肌酸要求。</p>
神经递质评价	5-羟色胺指数	<p>5-羟色胺，又名血清素，是一种吲哚衍生物，普遍存在于动植物组织中。色氨酸经氧化脱核后可转变为5-羟色胺，主要存在于脑组织、胃肠壁中，血液中含有量较少。5-羟色胺是一种抑制性神经递质，在脑中可能参与痛觉、睡眠和体温等生理功能调节，中枢神经系统5-羟色胺含量及功能异常可能与精神病和偏头痛等多种疾病的发病有关；在外周</p>

		组织中是一种强血管收缩剂和平滑肌收缩刺激剂。
神经递质评价	γ-氨基丁酸指数	<p>γ-氨基丁酸，是一个四碳非蛋白质氨基酸，呈白色结晶体粉末状，没有旋光性。GABA 被认为是哺乳动物、昆虫或者某些寄生蠕虫神经系统中的神经抑制剂，对神经元的兴奋程度有着重要的影响。GABA 还作为三羧酸循环分支途径的中间产物，与能量循环关系密切，同时 GABA 作为氧化代谢物的调控者发挥作用。</p>
神经递质评价	胆囊收缩素指数	<p>胆囊收缩素，是一种由 33 个氨基酸组成的多肽激素。全部生物活性存在于 C 端的八肽片段。最初从动物的上段肠中提取，以后发现大脑皮层、海马、杏仁核、下丘脑等部位均存在。其外周作用已比较清楚，可刺激胃分泌胃酸，肝脏分泌胆汁，抑制回肠吸收钠和水，刺激胰岛释放胰岛素和胰高血糖素；而中枢作用还不是很明确，有研究显示其与摄食行为和肥胖症有关，还参与痛觉调节。</p>
神经递质评价	谷氨酸指数	<p>谷氨酸，是一种酸性氨基酸，分子内含两个羧基，化学名称为 α-氨基戊二酸。L 型-谷氨酸本身可用作药物，参与脑内蛋白质和糖的代谢，促进氧化过程，该品在体内与氨结合成无毒的谷酰胺，使血氨下降，减轻肝昏迷症状。主要用于治疗肝昏迷和严重肝功能不全等，但疗效并不十分满意；与抗癫痫药合用，尚可治疗癫痫小发作和精神运动性发作。外消旋谷氨酸用于生产药物，也用作生化试剂等。</p>
神经递质评价	乙酰胆碱指数	<p>乙酰胆碱, 是一种神经递质, 在组织内迅速被胆碱酯酶破坏。乙酰胆碱能特异地作用于各类胆碱受体，在神经细胞中，乙酰胆碱是由胆碱和乙酰辅酶 A 在胆碱乙酰移位酶（胆碱乙酰化酶）的催化作用下合成的。乙酰胆碱可以减慢心率，减缓房室结和浦肯野纤维传导，还可以减弱心肌收缩力的作用。主流研究认为人体内该物质含量增多与阿尔兹海默病（老年痴呆症）的症状改善显著相关。</p>
肾功能评价	肌酐指数	<p>肌酐，是肌肉在人体内代谢的产物，主要由肾小球滤过排出体外。每 20g 肌肉代谢可产生 1mg 肌酐，在肉类食物摄入量稳定时，身体的肌肉代谢又没有大的变化，肌酐的生成就会比较恒定。血中的肌酐来源包括外源性和内源性两部分，血肌酐一般被认为是内生血肌酐，内生血肌酐是人体肌肉代谢的产物。在肌肉中，肌酸主要通过不可逆的非酶脱水反应缓缓地形成肌酐，再释放到血液中，最后随尿排泄。血肌酐是检测急慢性肾小球肾炎、肾衰、尿毒症的一种方法，对肾功能检测有诊断意义。</p>

肾功能评价	尿素指数	尿素，是体内蛋白质代谢的产物，从肾小球滤过而排出体外，是评估肾小球滤过功能的指标之一。但血尿素评估肾小球滤过功能的敏感性相对较差，当肾小球滤过率降低达 50%时，才可见血尿素升高。而且血尿素浓度还受蛋白质摄入量和分解代谢情况的影响，所以不是评估肾小球滤过率的最佳指标。尿素升高不能作为早期肾功能指标，但对慢性肾衰竭，尤其是尿毒症患者，血尿素增高程度通常与病情严重性一致。肾功能不全的代偿期尿素轻度增高（ $<7\text{mmol/L}$ ）；肾功能衰竭失代偿期尿素中度增高（ $17.9\sim 21.4\text{mmol/L}$ ）；尿毒症时尿素 $> 21.4\text{mmol/L}$ ，为尿毒症诊断指标之一。尿素降低可反映肝功能损伤，如肝衰竭、肝硬化；也可能提示低蛋白饮食。
生理血糖	葡萄糖指数	葡萄糖，是自然界分布最广且最为重要的一种单糖，它是一种多羟基醛。葡萄糖在生物学领域具有重要地位，是活细胞的能量来源和新陈代谢中间产物，即生物的主要供能物质。血液中的葡萄糖称为血糖，人体的中枢神经系统几乎全部依赖血糖的供应作为能源。一般健康人的血糖相当稳定，空腹时为 $80\sim 120\text{mg/dL}$ 。人体的血糖如果长期低于 80mg/dL 时容易患低血糖症，如果长期高于肾糖域值 160mg/dL 时容易患糖尿病。适当摄入葡萄糖可以加强记忆，刺激钙质吸收和增加细胞间的沟通，但是太多会提高胰岛素的浓度，导致肥胖和糖尿病；太少会造成低血糖症或者更糟，胰岛素休克（糖尿病昏迷）。研究发现，在饮食中补充 75g 葡萄糖会增加记忆测验成绩。
生理血脂	低密度脂蛋白胆固醇指数	低密度脂蛋白胆固醇（Low-Density Lipoprotein Cholesterol，LDL-C）是在血浆中由极低密度脂蛋白胆固醇（VLDL-C）转变而来，富含胆固醇，其合成部位主要在血管内，降解部位在肝脏。高浓度 LDL-C 是明确独立的动脉粥样硬化的危险因素，其中起作用的是氧化修饰的低密度脂蛋白胆固醇（Ox-LDL-C）。当氧化修饰的低密度脂蛋白过量时，其携带的胆固醇便积存在动脉壁上，久了容易引起动脉硬化低密度脂蛋白升高与心肌梗死和血管疾病死亡风险的增加密切相关。
生理血脂	甘油三酯指数	甘油三酯（TG）是脂质的组成成分，正常情况下，血浆中的甘油三酯保持着动态平衡，甘油三酯的主要功能是供给与储存能源，还可固定和保护内脏。血清甘油三酯测定是血脂分析的常规项目。血清甘油三酯增高可见于家族性高甘油三酯血症，饮食大量甘油三酯和继发于某些疾病如糖尿病、甲状腺功能减退、肾病综合征和胰腺炎、动脉粥样硬化、糖原贮积病等；甘油三酯水平过低多见于甲状腺功能亢进症、肾上腺皮质功能降低、肝功能严重低下、慢性阻塞性肺疾患、脑梗塞、营养不良、先天性 $\alpha - \beta$ 脂蛋白血症等。

生理血脂	高密度脂蛋白胆固醇指数	高密度脂蛋白胆固醇（High density lipotein cholesterol, HDL-C）主要在肝脏合成，是一种抗动脉粥样硬化的脂蛋白，可将胆固醇从肝外组织转运到肝脏进行代谢，由胆汁排出体外，其血浆含量的高低与患心血管病的风险呈负相关，它主要通过促进胆固醇逆向转运、抗氧化、抗炎等机制来实现抗动脉粥样硬化。
生理血脂	载脂蛋白指数	载脂蛋白 A1，载脂蛋白是血浆脂蛋白中的蛋白质部分，能够结合和运输血脂到机体各组织进行代谢及利用的蛋白质。ApoA1 是 ApoA 族最多的一种组分，是 HDL 中的主要载脂蛋白，与 HDL-胆固醇呈正相关。正常人体血浆中 ApoA1 浓度为 0.8~1.2 g/L。肝脏疾病引起的 ApoA1 偏低，由于载脂蛋白主要是在肝脏内合成，所以当肝功能不足时载脂蛋白就会减少，常见的引起载脂蛋白 A1 偏低的疾病有：粥样硬化、阻塞性肝硬化、急慢性肝炎、酒精肝、脂肪肝、病毒性肝炎等。其他疾病引起的 ApoA1 偏低，目前 ApoA1 偏低被认为是心脑血管疾病的危险因素。冠心病、缺血性脑血管疾病, I 型高脂蛋白血症血症、载脂蛋白 A1 缺乏症、低高脂蛋白血症、鱼眼病、糖尿病、肾病综合征、遗传性 ApoA1 缺乏症(Tangier 病)、家族性低 α -脂蛋白血症、重度营养不良、肝炎活动期、肝功能低下等都会引起 ApoA1 降低。载脂蛋白 A1 偏高可分为生理性升高和病理性升高两种类型。ApoA1 生理性升高是妊娠期间会引起 ApoA1 偏高，这是正常的生理性现象。ApoA1 病理性升高包括四个因素：1、服用抗癫痫的药物及服用避孕药引起的 ApoA1 偏高。据了解，服用抗癫痫药可使载脂蛋白 a1 高约 20%左右，而女性服用避孕药可使 ApoA1 升高 10%左右；2、过量饮酒。酒经过肝脏的转化形成乙醇，而乙醇能引起 ApoA1 升高，且升高的幅度约为 20%左右。如果人体一次过量饮酒，就可以导致 ApoA1 升高；3、低血脂症。低血脂症可引起 ApoA1 高约 15%左右。低血脂症主要是平常营养不足引起的，应适当改善饮食，有时也可能胃肠疾病引起的吸收不好引起，应到医院及时检查治疗；4、其他病症引起的升高。如慢性肝炎轻度、出血热、肾病时候明显升高；而高血压、肺心病时候轻度升高。
生理血脂	总胆固醇指数	总胆固醇是指血液中所有脂蛋白所含胆固醇之总和，总胆固醇偏高说明人体的肝和肺开始发生实质性的病变。人群总胆固醇水平主要取决于遗传因素和生活方式。总胆固醇包括游离胆固醇和胆固醇酯，肝脏是合成和贮存的主要器官。胆固醇是合成肾上腺皮质激素、性激素、胆汁酸及维生素 D 等生理活性物质的重要原料，也是构成细胞膜的主要成分，其血清浓度可作为脂代谢的指标。

痛风评价	尿酸指数	<p>尿酸，是鸟类和爬行类的主要代谢产物，微溶于水，易形成晶体。正常人体尿液中产物主要为尿素，含少量尿酸。尿酸是嘌呤代谢的终产物，为三氧基嘌呤，其醇式呈弱酸性。各种嘌呤氧化后生成的尿酸随尿排出。正常情况下，人体内的尿酸大约有 1200mg，每天新生成约 600mg，同时排泄掉 600mg，处于平衡的状态。但如果人体内产生过多来不及排泄或者尿酸排泄机制退化，则人体内尿酸滞留过多，当血液尿酸浓度大于 7mg/dL，导致人体体液变酸，影响人体细胞的正常功能，长期置之不理将会引发痛风。</p>
心血管评价	收缩压指数	<p>收缩压是当人的心脏收缩时，动脉内的压力上升，心脏收缩的中期，动脉内压力最高，此时血液对血管内壁的压力称为收缩压，亦称高压。</p> <p>根据世界卫生组织规定，成人收缩压$\geq 140\text{mmHg}$ 或（和）舒张压$\geq 90\text{mmHg}$ 时即可确诊为高血压。根据世界卫生组织规定，成人收缩压$\geq 140\text{mmHg}$（21.3kPa）时即可确诊为高血压。收缩压$\leq 130\text{mmHg}$（18.6kPa）称为正常血压，介于二者之间者，称为临界高血压；所谓低血压，是指动脉血压的收缩压低于 12 千帕（90 毫米汞柱）。不同年龄段、不同性别有不同差异。</p>
心血管评价	舒张压指数	<p>舒张压是当人的心脏舒张时，动脉血管弹性回缩时，产生的压力称为舒张压，又叫低压。心脏舒张时，主动脉压下降，在心舒末期动脉血压处于最低值称为舒张压，成人正常的舒张压为 60~90mmHg (12kpa)，血压的单位为千帕，1 千帕=7.6mmHg。也就是人们常说的，60 至 90。</p>
心脏评价	心率指数	<p>心率是指正常人安静状态下每分钟心跳的次数，也叫安静心率，一般为 60~100 次/分，可因年龄、性别或其他生理因素产生个体差异。一般来说，年龄越小，心率越快，老年人心跳比年轻人慢，女性的心率比同龄男性快，这些都是正常的生理现象。安静状态下，成人正常心率为 60~100 次/分钟，理想心率应为 55~70 次/分钟（运动员的心率较普通成人偏慢，一般为 50 次/分钟左右）。心率变化与心脏疾病密切相关。如果心率超过 160 次/分钟，或低于 40 次/分钟，大多见于心脏病患者，如常伴有心悸、胸闷等不适感，应及早进行详细检查，以便针对病因进行治疗。心率异常分为两种情况 1. 心动过速，成人安静时心率超过 100 次/分钟（一般不超过 160 次/分钟），称为窦性心动过速，常见于兴奋、激动、吸烟、饮酒、喝浓茶或咖啡后，或见于感染、发热、休克、贫血、缺氧、甲亢、心力衰竭、心肌炎、植物神经功能紊乱（更年期、β-受体高敏症）等病理状态下，或见于应用阿托品、肾上腺素、麻黄素等药物后。2. 心动过缓，成人安静时心率低于 60 次/分钟（一般在 45 次/分钟以上），称为窦性心动过缓，可见于长期从事重体力劳动的健康人和运动员；或见于甲状腺机能低下、颅内压增高、阻塞性黄疸以及洋地黄、奎尼丁或心得安类药物过量。如果心率低于 40 次/分钟，应考虑有病态窦房结综合征、房室传导阻滞等情况。如果脉搏强弱不等、不齐且脉率少于心率，应考虑心房纤颤。一般人的心率若在</p>

		<p>40~50 次/分钟之间，就会出现胸闷、乏力、头晕等症状，若其心率降至 35~40 次/分钟则会发生血流动力学改变，使心脑血管器官的供血受到影响，从而出现胸部闷痛、头晕、晕厥甚至猝死。引起心动过缓的最常见的原因是病理性窦性心动过缓、窦性停搏、窦房阻滞、房室传导阻滞。还可见于病态窦房结综合征、急性心肌梗死、甲状腺机能低下、颅内压增高或使用了有减慢心率作用的药物等。一般将导致心动过缓的原因分成三类:A. 全身性疾病, 流感、伤寒、甲状腺机能减退、白喉恢复期、阻塞性黄疸、颅内压增高、某些感染如钩端螺旋体病、传染性单核细胞增多症、垂体功能减低、高血钾、碱中毒、食管憩室、抑郁症，都可引起窦性心动过缓。B. 药物性, 一些药物像 β-受体阻滞剂、利血平、利多卡因、乙胺碘呋酮、胍乙啶、吗啡、洋地黄、奎尼丁、异搏定、新斯的明、麻醉药等，可引起窦性心动过缓。C. 心脏血管性疾病, 急性心肌梗死，心肌炎、心内膜炎、心包炎侵及窦房结，慢性缺血性心脏病，窦房结炎症，窦房结动脉的血栓、扩张、炎症，某些心肌病如淀粉样变性，法洛四联症或大血管错位术后，微生物累及心脏，出血进入窦房结，家族性窦性心动过缓，累及心脏抑制中枢或加速中枢的中枢神经系统疾病等，均可导致心动过缓的发生。</p>
免疫功能套餐		
生理刻画类别	生理指数项目	功能注释
免疫系统评价	B 细胞指数	<p>B 淋巴细胞来源于骨髓的多能干细胞。与其他两类淋巴细胞（T 细胞和自然杀伤细胞）不同，B 细胞在其细胞膜上表达 B 细胞受体（BCR）。BCR 允许 B 细胞结合特定抗原，针对该抗原，它将启动抗体反应。自身免疫性疾病可能是由于自身抗原的 B 细胞识别异常，继而产生了自身抗体。与 B 细胞活动相关的自身免疫性疾病包括硬皮病，多发性硬化症，系统性红斑狼疮，1 型糖尿病，感染后 IBS 和类风湿性关节炎。恶性转化的 B 细胞和它们的前体的可引起宿主的癌症，包括慢性淋巴细胞性白血病（CLL），急性淋巴细胞白血病（ALL），毛细胞性白血病，滤泡性淋巴瘤，非霍奇金淋巴瘤，霍奇金淋巴瘤，以及浆细胞恶性肿瘤，例如多发性骨髓瘤，Waldenström 巨球蛋白血症和某些形式的淀粉样变性。</p>
免疫系统评价	总 CD4+ T 细胞指数	<p>CD4 + 细胞，也称为 T 辅助细胞，成熟的 T 辅助细胞表达表面蛋白 CD4，被称为 CD4 + T 细胞。幼稚的 CD4 + T 细胞在与抗原-MHC 复合物相互作用后被激活，并分化成特定的亚型，这主要取决于微环境的细胞因子环境。除了经典的 T-helper 1 和 T-helper 2 外，还鉴定了其他子集，包括 T-helper 17，调节性 T 细胞，滤泡性 T 细胞和 T-helper 9。CD4 + T 细胞与抗肿瘤免疫、过敏症和艾滋病毒感染有关。人类免疫缺陷病毒（HIV）感染是 CD4 + T 细胞重要性的最好例证。因为 HIV 主要靶向淋巴 CD4 + T 细胞。</p>

免疫系统评价	中枢 CD4+ T 细胞指数	CD4 Central Memory T cells, 称为 CD4 中央记忆 T 细胞, 是对免疫系统功能至关重要的长寿命细胞, 在无病原性 sooty mangabeys 的 SIV 感染中, 可以避免病毒感染, 并且是正在接受抗逆转录病毒疗法 (ART) 的 HIV 感染者中最大的 CD4 T 细胞储存库 (PLHIV)。T 中央记忆细胞表达参与淋巴结内和淋巴结内迁移的次级淋巴归巢分子 CD62L 和 CCR7。这些细胞需要进一步的分化信号来产生效应细胞因子, 但在重新激活后会大量增殖。具有自我更新的潜能, 是继发性淋巴器官的宿主, 但缺乏效应子功能。
免疫系统评价	记忆性 CD4+T 细胞指数	CD4 记忆 T 细胞, T 细胞分裂和分化后, 会分别形成记忆 T 细胞和效应 T 细胞, 而记忆 T 细胞则会在下一次抗原入侵时再次将记忆中的杀毒方法再次调动出来, 再次杀灭抗原。
免疫系统评价	中枢 CD8+ T 细胞指数	CD8 Central Memory T cells, 称为 CD8 中央记忆 T 细胞, 可表达归巢受体, 归巢受体允许 T _{cm} 细胞通过淋巴结循环。
免疫系统评价	效应性 CD8+T 细胞指数	CD8+ Tem 是 T effector memory cells, 称为 CD8 T 效应记忆细胞, 不表达归巢受体, 主要通过非淋巴组织和脾脏循环。Tem 是被激活的 T _{cm} 细胞, 在抗原的再次刺激之下, 可继续产生大量的携带同种抗原的克隆化的效应记忆型 T 细胞 (Effective Memory T Cell, Tem) 细胞。Tem 增多说明 T _{cm} 被激活, 也就达到了免疫增强, 说明在对抗原进行对抗。因为 Tem 被激活前是 T _{cm} , 而 T _{cm} 作为长期记忆型 t 细胞, 而 Tem 增多说明 T _{cm} 在被转化激活, 抗原入侵, Tem 减少, 说明抗原逐渐被消除。
免疫系统评价	共同淋巴祖细胞指数	common lymphoid progenitor cell, 共同淋巴祖细胞。成熟的免疫细胞从造血干细胞分化而来, 而造血干细胞可见于骨髓、外周血和胎盘。这些造血干细胞可分化成共同髓系祖细胞 (CMP) 或共同淋巴祖细胞 (CLP)。CMP 和 CLP 会产生天然和适应性免疫系统的各种细胞组分。CLP 有三种分化路径, 即 T 细胞、B 细胞和 NK 细胞, CLP 以转录因子 NFIL3 依赖的方式分化为 ILC 共同前体 (CILP) 表达 CXCR6 和 $\alpha 4 \beta 7$, 失去向 T、B 细胞发育的潜能。
免疫系统评价	M1 型巨噬细胞指数	M1 型巨噬细胞, 即经典活化的巨噬细胞。此类细胞表现出高递呈抗原的能力, 高分泌白细胞介素 12 和白细胞介素 23 及其随后诱导的 I 型免疫应答, 高产生毒性中间产物、活性氧中间产物的能力。因此, M1 型巨噬细胞被认为具有杀伤细菌和肿瘤细胞并可以分泌多种促炎性细胞因子的能力。

免疫系统评价	M2 型巨噬细胞指数	M2 型巨噬细胞，即替代性活化的巨噬细胞。此类细胞表现出低递呈抗原的能力，能够分泌 IL-1 受体拮抗剂、IL-10 和多种趋化因子，高表达精氨酸酶（Arg）-1、巨噬细胞甘露糖受体、清道夫受体等，产生很少的 NO 和 IL-12。因此，在人体内，M2 型巨噬细胞主要参与细胞生长、血管生成、免疫抑制、组织修复和间质形成等过程。
免疫系统评价	NKT 细胞指数	NKT (natural killer T) 细胞是一群细胞表面既有 T 细胞受体 TCR，又有 NK 细胞受体的特殊 T 细胞亚群。NKT 细胞能大量产生细胞因子。NKT 细胞表达的是“半恒定的” $\alpha\beta$ TCR。现已证明，人类 NKT 细胞的唯一标志是 TCRAV24AJ18 基因，表达该基因的细胞群为 CD4-CD8-(DN) 细胞。小鼠 TCRAV14AJ281+NKT 细胞能识别 CD1 分子，而人类 TCRAV24AJ18/BV11+DNT 细胞株能识别 CD1d 分子。小鼠的 NKT 细胞能强力表达 FasL，对 CD4+CD8+T 细胞有细胞伤害作用。有人认为人类 NKT 细胞在 mRNA 水平表达 FasL。MRLIPR/IPR 小鼠及 (NZB×NZW) F1 小鼠、NOD 小鼠等制作的几种自身免疫病动物模型，当自身免疫病发病时 NKT 细胞减少。将对 TCRAV14 的单克隆抗体投与 MRL IPR/IPR 小鼠，可是淋巴瘤及脾肿瘤增恶，抗 DNA 抗体上升。自身免疫病模型结果提示，NKT 细胞有可能发挥调节性 T 细胞的功能。
免疫系统评价	效应性 CD4+T 细胞指数	T effector memory cells，称为 CD4 T 效应记忆细胞，表达 CD45RO，但缺乏 CCR7 和 L-选择蛋白的表达。它们还具有中等至高表达的 CD44。这些记忆 T 细胞缺乏淋巴归巢受体，因此在外周循环和组织中发现。具有直接的效应子功能，可以迅速迁移到周围组织以消除抗原。
免疫系统评价	Th1 细胞指数	Th1 细胞通过诱导巨噬细胞，NK 细胞，B 细胞和 CD8 T 细胞的活化来促进细胞介导的炎症反应。Th1 细胞在几个水平上调节巨噬细胞功能。GM-CSF 促进骨髓中单核细胞谱系细胞的产生，从而增加巨噬细胞前体库。IFN- γ 是一种有效的巨噬细胞活化剂，可通过引发 iNOS 产生一氧化氮 (NO)，上调氧自由基的产生，增强吞噬功能来增强杀微生物活性。IFN- γ 还通过上调 I 类 MHC，II 类 MHC 和巨噬细胞的共刺激分子表达来促进抗原递 (图 16.2)。IFN- γ 可以激活 NK 细胞，还可以促进 B 细胞的体液反应，以介导抗体类别转换为 IgG1 同种型 (小鼠中为 IgG2a)。18IgG1 激活经典的补体途径并可以结合吞噬细胞上表达的 Fc γ 受体，从而促进调理作用。最后，IFN- γ 与另一个 Th1 细胞因子 IL-2 共同作用，促进 CD8 T 细胞分化为细胞毒性效应细胞。巨噬细胞依赖 Th1 介导的炎症反应被称为迟发型超敏反应 (DTH)。在体内，DTH 反应对于保护细胞内病原体 (包括细菌，真菌和病毒) 至关重要。此外，Th1 细胞与许多自身免疫性疾病的发病机制有关，包括多发性硬化症，1 型糖尿病，类风湿性关节炎和克罗恩氏病。

免疫系统评价	$\gamma \delta$ T 细胞指数	$\gamma \delta$ T 细胞，T 细胞根据其 TCR 链的不同可以分为 $\alpha \beta$ T 细胞和 $\gamma \delta$ T 细胞两类，前者是经典的 T 细胞，我们常规提到的 T 细胞指的就是 $\alpha \beta$ T 细胞。 $\gamma \delta$ T 细胞主要位于表皮和粘膜等上皮组织内，在二级外周淋巴器官的比例低于 1%， $\gamma \delta$ T 细胞的特性更加类似于固有免疫细胞。有研究发现 $\gamma \delta$ T 细胞中存在着一类表达 IL-23 受体的 $\gamma \delta$ T 细胞亚群，该亚群同时表达 CCR6，有 IL-23 的刺激下能够直接增殖，并且分泌大量的 IL-17、IL-21 和 IL-22。更重要的是，本文作者利用 EAE 模型，发现 IL-23 活化的 $\gamma \delta$ T 细胞能够抑制调节性 T 细胞，不仅能够抑制 Treg 的诱导分化，而且还能够抑制 Treg 的抑制 T 细胞增殖的功能。
免疫系统评价	并指状细胞指数	并指状细胞（interdigitating cell, iDC）主要定位于淋巴组织胸腺依赖区和次级淋巴组织中，可能由皮肤 Langerhans 细胞移行至淋巴结衍生而来。在淋巴组织中，iDC 的星状突起插入其它细胞之间，故命名为并指状细胞。它是淋巴结中重要的 APC，可有效地将抗原呈递给特异性 T 细胞，具有很强刺激作用，协助 T 细胞进行免疫响应。
免疫系统评价	常规树突状细胞指数	常规树突状细胞（Conventional Dendritic Cell, cDC），也被称作骨髓树突状细胞（Myeloid Dendritic Cell, mDC），是抗原呈递细胞（也称抗原提呈细胞）的一种，负责接收和处理抗原，并将抗原传递给其他免疫细胞，分泌白细胞介素-12。它们主要分布在人体的皮肤和黏膜中，具有激活初始 T 细胞（naive T cell）的能力，还可能直接参与对抗创口感染。
免疫系统评价	初始 B 细胞指数	初始 B 细胞，即 naive B cell，是未受抗原刺激的 B 细胞。一旦暴露到抗原刺，就会变成记忆 B 细胞，是人体获得性免疫形成的第一步。
免疫系统评价	单核细胞指数	单核细胞是血液中的最大的血细胞，也是体积最大的白细胞，是机体防御系统的一个重要组成部分。单核细胞来源于骨髓中的造血干细胞，并在骨髓中发育，当它们从骨髓进入血液时仍然是尚未成熟的细胞。目前认为它是巨噬细胞和树突状细胞的前身，具有明显的变形运动，能吞噬、清除受伤、衰老的细胞及其碎片。单核细胞还参与免疫反应，在吞噬抗原后将所携带的抗原决定簇转交给淋巴细胞，诱导淋巴细胞的特异性免疫性反应。单核细胞也是对付细胞内致病细菌和寄生虫的主要细胞防卫系统，还具有识别和杀伤肿瘤细胞的能力。与其他血细胞比较，单核细胞内含有更多的非特异性脂酶，并且具有更强的吞噬作用。当机体发生炎症或其他疾病都可引起单核细胞总数百分比发生变化，因此检查单核细胞计数成为辅助诊断的一种重要方法。

免疫系统评价	幼稚性 CD4+T 细胞指数	<p>当识别出特定的抗原/ MHC 复合物, 幼稚的 CD4 + T 细胞就会增殖并向效应 T 细胞分化, 从而提供即时保护。幼稚的 CD4 + T 细胞区室长期以来一直被认为是由特定抗原标记的同质抗原缺乏细胞组成。在人类中, 幼稚的 CD4 + T 细胞通常表达 CCR7, CD62L 和 CD45RA, 而缺乏 CD45RO 的表达。CCR7 和 CD62L 参与将 T 细胞归巢至次级淋巴器官 (SLO), 并与高内皮小静脉 (HEV) 上表达的配体相互作用。CD45RA 和 CD45RO 在 TCR 信号转导中起作用, 它们的表达表征了不同的 T 细胞亚群。但是, 越来越多的证据表明, 这种幼稚 T 细胞的表型鉴定包括具有记忆和/或效应功能的种群, 因此清楚地表明“幼稚” CD4 + T 细胞区室涵盖了具有不同特性的整个细胞谱。</p>
免疫系统评价	幼稚性 CD8+T 细胞指数	<p>当识别出特定的抗原/ MHC 复合物, 幼稚的 CD8 + T 细胞就会增殖并向效应 T 细胞分化, 从而提供即时保护。幼稚的 CD8 + T 细胞在人体内激活后会参与多种代谢程序, 并且与记忆 CD8 + T 细胞能量不同。静息的幼稚 CD8 + T 细胞在很大程度上处于静止状态, 但在连接表面表达的 TCR 后迅速上调了多种能量途径。此外, 自噬和雷帕霉素 (mTOR) 依赖的糖酵解途径的机制靶点被确定为幼稚的 CD8 + T 细胞库中抗原驱动的引发的关键介质, 中性脂质和脂肪酸的存在削弱了其效率。</p>
免疫系统评价	肥大细胞指数	<p>肥大细胞, 是一种粒细胞, 存在于血液中的这类颗粒, 含有肝素、组织胺、5-羟色胺, 由细胞崩解释放出颗粒以及颗粒中的物质, 可在组织内引发速发型过敏反应 (炎症)。此类细胞常成堆或单个分布于血管附近。在临床中, 由此类细胞异常引发的疾病主要有肥大细胞白血病、肥大细胞增生症等。</p>
免疫系统评价	Th2 细胞指数	<p>辅助型 T 细胞 2 (T helper 2 cell, Th2) 是一种能够分泌 Th2 型细胞因子 (如白细胞介素 IL-4、IL-5、IL-10 和 IL-13 等) 的 T 细胞亚群, 属于 CD4+T 细胞。这些细胞因子能够促进 Th2 细胞增殖, 并抑制 Th1 细胞增殖, 同时辅助 B 细胞活化, 发挥体液免疫的作用。 [1]</p>
免疫系统评价	记忆 B 细胞指数	<p>记忆 B 细胞。记忆 B 细胞是在初次免疫反应后, 产生 IgM 抗体的 B 细胞转为产生 IgG 的一种 B 细胞。在一个抗原与一个从未被此抗原刺激过的 B 细胞接触时, 将激活初次免疫, B 细胞将大量增殖, 通过一系列的反应进程, 产生效应 B 细胞以及少量的记忆 B 细胞。相同的抗原再次感染人体时, 抗原会直接刺激记忆 B 细胞分化出效应 B 细胞 (浆细胞), 效应 B 细胞迅速产生大量抗体。抗体与抗原结合, 最后被吞噬消化, 消灭抗原。记忆 B 细胞的产生, 大大缩短了二次免疫所需要的时间, 提高了机体的免疫速率。</p>
免疫系统评价	浆细胞样树突状细胞指数	<p>浆细胞样树突状细胞由于状似浆细胞而得名, 来源于骨髓、外周血及 T 细胞丰富的淋巴组织, 主要在监视血源性病原体和自身抗原呈递方面发挥作用, 与过敏性反应、自身免疫疾病以及肿瘤密切相关。</p>

免疫系统评价	浆细胞指数	浆细胞又称效应 B 细胞。浆细胞大多见于消化管和呼吸道固有膜的结缔组织内。细胞较小，圆形或卵圆形，核圆但偏于细胞一侧，染色质粗，沿核膜呈辐射状排列成车轮状。细胞质呈嗜碱性，染为蓝色。近细胞核处有一色较浅而透明的区域。电镜下可见细胞质内含大量密集的粗面内质网，浅染区是高尔基复合体所在的部位。浆细胞来源于 B 细胞。浆细胞具有合成、贮存抗体即免疫球蛋白（immunoglobulin）的功能，参与体液免疫反应。免疫球蛋白主要在粗面内质网池内形成，用免疫荧光技术已证实注射一种抗原到机体后，相应的抗体首先在浆细胞的细胞质中出现。
免疫系统评价	巨核细胞指数	巨核细胞，是骨髓中的一种从造血干细胞分化而来的细胞，是正常骨髓中的一种能生成血小板的成熟细胞。该细胞体积巨大，数量极少，成熟的巨核细胞边缘部分破裂脱落后形成血小板，其产生的血小板对机体的止血功能极为重要。
免疫系统评价	巨噬细胞指数	巨噬细胞，属于免疫细胞，具有多种功能，是研究细胞吞噬、细胞免疫和分子免疫学的重要对象。在人体中，巨噬细胞的主要功能是以固定细胞或者游离细胞的形式对细胞残片及病原体进行噬菌作用，并激活淋巴球及其他免疫细胞，令其对病原体做出反应。
免疫系统评价	ADC 药物偶联物指数	抗体药物偶联物(antibody-drug conjugate)是通过一个化学链接将具有生物活性的小分子药物连接到单抗上，ADC 药物是采用特定的连接子将抗体和小分子细胞毒药物连接起来，其主要组成成分包括 抗体、连接子和小分子细胞毒药物（smallmolecular cytotoxic drug，SM）。抗体分子主要发挥靶向投递 作用，小分子药物发挥效应。但有些抗体同时存在抗肿瘤的药效学作用，如 Kadcyla 中阿多曲妥珠单抗（ado-trastuzumab）和美坦新（maitansine）（美登素）存在协同作用。单抗作为载体将小分子药物靶向运输到目标细胞中。具有靶点清楚、技术成熟、选择性等优点。
免疫系统评价	类转换记忆 B 细胞指数	类转换记忆 B 细胞，可在次生发中心重塑 BCR。
免疫系统评价	淋巴管内皮细胞指数	淋巴管内皮细胞（lymphatic endothelial cells, LEC）是衬覆于淋巴管内表面的一种单层扁平上皮，是构成淋巴管壁的主要结构。淋巴管内皮细胞参与维持体液平衡、调节淋巴细胞再循环和机体免疫反应等生理过程。近年研究表明，淋巴管内皮细胞还在伤口愈合、淋巴管水肿和炎症扩散等病理过程中起重要作用，而且与肿瘤转移密切相关。
免疫系统评价	嗜碱性粒细胞指数	嗜碱性粒细胞是白细胞的一种。嗜碱性粒细胞是最不常见的粒细胞类型，约占循环白细胞的 0.5%至 1%。但是，它们起着重要作用。它们负责免疫反应期间的炎症反应，以及导致急性和慢性过敏性疾病的形成，包括过敏反应，哮喘，特应性皮炎和花粉症。它们还产生可协调免疫反应的化合物，包括组胺和 5-羟色胺。此外，在免疫监视（例如发

		<p>现和消灭非常早期的癌症)和伤口修复中具有一定作用。嗜碱性粒细胞的数量减少可能是由于对甲状腺毒症,急性超敏反应和感染的反应。甲状腺功能减退症患者的嗜碱性粒细胞(嗜碱性粒细胞)数量增加。在骨髓增生性肿瘤(例如,真性红细胞增多症和骨髓纤维化)中,嗜碱细胞的数量会显着增加。症状通常取决于引起嗜碱性粒细胞数量变化的疾病,但是嗜碱性粒细胞数量增加会引起瘙痒和其他过敏反应。</p>
免疫系统评价	总免疫指数	<p>免疫评分是对肿瘤中免疫细胞进行评分的一种肿瘤预测预后方法,操作简单、实用性高,可用于指导个体化治疗。</p>
免疫系统评价	嗜酸性粒细胞指数	<p>嗜酸性粒细胞,是颗粒白细胞的一种。颗粒白细胞(粒细胞)中含有特殊染色颗粒,用瑞氏染料染色可以分辨出三种颗粒白细胞,其中嗜酸性粒细胞具有粗大的嗜酸性颗粒,颗粒内含有过氧化物酶和酸性磷酸酶。在人体中,嗜酸性粒细胞的正常参考值为 0.5% ~ 5%,此细胞数量的异常往往伴随着多种疾病的发生。此细胞数量增多,人体可能存在变态反应、某些皮肤病、某些寄生虫病等;此细胞数量减少,人体可能伴随伤寒、副伤寒或者其他早期感染。</p>
免疫系统评价	树突状细胞指数	<p>树突状细胞,是一种存在于哺乳动物的一种白细胞。它存在于血液和暴露于环境中的组织中,如皮肤和鼻子、肺、胃和小肠的上皮组织。它们的作用是调节对当前环境刺激的先天和后天免疫反应。它的其中一个最重要的功能就是将抗原处理后展示给免疫系统的其他白细胞,故是一种抗原呈递细胞,并且是目前所知抗原提呈能力最强的抗原提呈细胞(antigen presenting cell, APC)。除外,树突状细胞在机体抗感染、肿瘤、移植排斥及自身免疫病等过程中发挥着重要的作用。人们已借助树突状细胞开发出相关的 DC 疫苗,以用于治疗肿瘤、感染性疾病等。</p>
免疫系统评价	调节性 T 细胞指数	<p>调节性 T 细胞(Regulatory cells)是一类控制体内自身免疫反应性的 T 细胞亚群。调节性 T 细胞可分为天然产生的自然调节性 T 细胞(n T-regs)和诱导产生的适应性调节性 T 细胞(a T-regs 或 i T-regs),如 Th3、Tr1,另外尚有 CD8 Treg、NKT 细胞等,与自身免疫性疾病的发生关系密切,其异常表达可导致自身免疫性疾病。其中 Tr1 细胞分泌 IL-10; Th3 细胞分泌 TGF-β; 调节性 T 细胞(Regulatory T cells)是维持机体免疫耐受的重要因素之一,它由胸腺产生后输出至外周,并通过主动调节的方式抑制存在于正常机体内潜在的自身反应性 T 细胞的活化与增殖,从而调节机体的免疫力,如防止自身免疫性疾病的发生。CD4⁺ CD25⁺ /FOXP3⁺细胞的数量减少或功能异常均有可能导致自身免疫病的发生,一些自身免疫性疾病如多发性硬化症、活动性类风湿关节炎、I 型糖尿病等调节性 T 细胞的数量和功能均会发生变化。在许多恶性疾病如肺、胰腺和乳腺癌等已经发现调节性 T 细胞明显增高。调节性 T 细胞也阻断抗肿瘤免疫反应从而导致死亡率上升,也可用于骨髓移植术前术后的跟踪。</p>

免疫系统评价	总 CD8+T 细胞指数	也称为细胞毒性 T 细胞，是一种 T 淋巴细胞，可杀死癌症细胞、被感染的细胞（尤其是被病毒感染）或以其他方式损坏的细胞。在乙型肝炎病毒（HBV）感染期间，细胞毒性 T 细胞杀死受感染的细胞，并产生能够从存活的肝细胞中清除 HBV 的抗病毒细胞因子。它们还起重要的致病作用，几乎导致了所有与 HBV 感染相关的肝损伤。已显示血小板可促进病毒特异性细胞毒性 T 细胞向感染肝脏的积累。细胞毒性 T 细胞与关节炎的发展有关，还发现 CD8 + T 细胞在 HIV 感染中起作用。研究发现 CD8 + T 细胞在 1 型糖尿病中起关键作用，还可能是解决化疗诱导的周围神经病（CIPN）所必需的。
免疫系统评价	共同髓系祖细胞指数	在造血过程中，共同髓系祖细胞（CMP）是最早为其子代明确某个髓系的祖细胞。根据其独特的免疫表型，可表征 CMP 细胞。CMP 会产生这几种终末分化的骨髓细胞类型：单核细胞、巨噬细胞、树突细胞、嗜中性粒细胞、嗜酸性粒细胞、肥大细胞、嗜碱性粒细胞、巨核细胞、红细胞和血小板。
免疫系统评价	中性粒细胞指数	中性粒细胞是在瑞氏（Wright）染色血涂片中，胞质呈无色或极浅的淡红色，有许多弥散分布的细小的（0.2~0.4 微米）浅红或浅紫色的特有颗粒。细胞核呈杆状或 2~5 分叶状，叶与叶间有细丝相连。中性粒细胞具趋化作用、吞噬作用和杀菌作用。中性粒细胞来源于骨髓，具有分叶形或杆状的核，胞浆内含有大量既不嗜碱也不嗜酸的中性细颗粒。这些颗粒多是溶酶体，内含髓过氧化物酶、溶菌酶、碱性磷酸酶和酸性水解酶等丰富的酶类，与细胞的吞噬和消化功能有关。中性粒细胞增加，可能是急性和化脓性感染（疖痈、脓肿、肺炎、阑尾炎、丹毒、败血症、内脏穿孔、猩红热等），各种中毒（酸中毒、尿毒症、铅中毒、汞中毒等），组织损伤、恶性肿瘤、急性大出血、急性溶血等。中性粒细胞减少，见于伤寒、副伤寒、麻疹、流感等传染病、化疗、放疗。某些血液病（再生障碍性贫血、粒细胞缺乏症、骨髓增生异常综合征）、脾功能亢进、自身免疫性疾病等。
免疫系统评价	微环境指数	肿瘤微环境主要由肿瘤相关成纤维细胞、免疫细胞、细胞外基质、多种生长因子、炎症因子及特殊的理化特征（如低氧、低 pH）和癌细胞自身等共同组成，某些肿瘤患者的肿瘤微环境显著影响着肿瘤的诊断、生存结局和临床治疗敏感性，肿瘤微环境评分有着重要的预后价值。
免疫系统评价	总基质指数	肿瘤中浸润免疫和基质细胞的程度对预后有着显著贡献，免疫和基质细胞是两种主要类型的非肿瘤组分，基质评分对于肿瘤的诊断和预后评估有着巨大价值。
免疫系统评价	自然杀伤细胞指数	自然杀伤细胞(natural killer cell, NK)是机体重要的免疫细胞，不仅与抗肿瘤、抗病毒感染和免疫调节有关，而且在某些情况下参与超敏反应和自身免疫性疾病的发生，能够识别靶细胞、杀伤介质。NK 细胞确切的来源还不十分清楚，一般认为直接从骨髓中衍生，其发育成熟依赖于骨髓的微环境。小鼠和人的体外实验表明，胸腺细胞在体

		外 IL-2 等细胞因子存在条件下培养也可诱导出 NK 细胞。小鼠脾脏在体内 IL-3 诱导下可促进 NK 细胞的分化。NK 细胞主要分布于外周血中，占 PBMC 5~10%，淋巴结和骨髓中也有 NK 活性，但水平较外周血低。由于 NK 细胞具有部分 T 细胞分化抗原，如 80~90%NK 细胞 CD2+，20~30%NK 细胞 CD3+（表达 CD3 ζ 链），30%NK 细胞 CD8+（ α/α ）和 75~90%NK 细胞 CD38+，而且 NK 细胞具有 IL-2 中亲和性受体，在 IL-2 刺激下可发生增殖反应，活化 NK 细胞可产生 IFN- γ ，因此一般认为 NK 细胞与 T 细胞在发育上关系更为密切。
免疫系统评价	祖 B 细胞指数	祖 B 细胞（pro-B cell）由骨髓淋巴细胞分化而来，仅存在于骨髓、胎肝等组织中，是哺乳动物 B 细胞分化的最初始阶段。其分化是抗原非信赖的，分化过程在骨髓中进行。
代谢功能套餐		
生理刻画类别	生理指数项目	功能注释
氨基酸代谢评价	L-精氨酸降解指数	L-精氨酸降解，精氨酸降解生成尿素和鸟氨酸。人体缺乏精氨酸酶会导致精氨酸血和高血氨症，临床表现智力迟钝，血中出现精氨酸及氨。
氨基酸代谢评价	L-精氨酸合成指数	L-精氨酸生物合成，精氨酸为碱性氨基酸是人体内必需的一种氨基酸，精氨酸在人体内合成与尿素循环密切相关，在人体内参与鸟氨酸循环，促进尿素的形成，使人体内产生的氨经鸟氨酸循环转变成无毒的尿素，由尿中排出，从而降低血氨浓度。
氨基酸代谢评价	L-赖氨酸降解指数	L-赖氨酸降解，赖氨酸是人体必须氨基酸，在促进人体生长发育、增强机体免疫力、抗病毒、促进脂肪氧化、缓解焦虑情绪等方面都具有积极的营养学意义，同时也能促进某些营养素的吸收，能与一些营养素协同作用，更好的发挥各种营养素的生理功能。赖氨酸分解在肝脏中进行，分解生成乙酰乙酸和乙酰辅酶 A，产物进行分解供能和酮体代谢调节。赖氨酸分解异常会导致高赖氨酸血症，临床表现为智力迟钝，同时某些非中枢神经系统不正常。
氨基酸代谢评价	L-脯氨酸降解指数	L-脯氨酸降解，脯氨酸降解生成 α 酮戊二酸，在 TCA 循环中进行氧化功能，脯氨酸降解异常会导致人体患高脯氨酸血症 I 型，但临床中除血脯氨酸浓度高无其他症状。
氨基酸代谢评价	L-脯氨酸合成指数	L-脯氨酸生物合成，脯氨酸具有抗逆性，植物体在干旱、高温、低温、盐渍等多种逆境下，常常有脯氨酸的明显积累。在生物体内，脯氨酸不仅仅是理想的渗透调节物质，而且还可作为膜和酶的保护物质及自由基清除剂，从而对植物在渗透胁迫下的生长起到保护作用，对于钾离子生物体内另外一种重要的渗透调节物质在液泡中的积累情况，脯氨酸又可起到对细胞质渗透平衡的调节作用。

氨基酸代谢评价	L-丝氨酸降解指数	L-丝氨酸降解，L-丝氨酸属于一种非必需氨基酸，它是参与合成胞内生物物质嘌呤、嘧啶、磷脂等的重要前体。丝氨酸降解后可以提供一碳单位，可得到产物丙酮酸，调节机体糖代谢。
氨基酸代谢评价	L-丝氨酸合成指数	L-丝氨酸生物合成，丝氨酸是中性脂肪族含羟基氨基酸，是一种非必需氨基酸。丝氨酸在脂肪和脂肪酸的新陈代谢及肌肉的生长中发挥着作用，在细胞膜的制造加工、肌肉组织和包围神经细胞的鞘的合成中都发挥着作用。主要用于复方氨基酸制剂中，用于补充氨基酸。此外，丝氨酸合成增加促进丝氨酸水平受限的组织中出现肿瘤。
氨基酸代谢评价	L-苏氨酸降解指数	L-苏氨酸降解，苏氨酸是人体必需氨基酸，降解后生成甘氨酸和乙醛酸，甘氨酸可进一步代谢为丙酮酸，进入TCA氧化供能和糖异生，调节糖代谢。此外，苏氨酸降解后可提供一碳单位进而调节核酸的生物合成。
氨基酸代谢评价	L-色氨酸降解指数	L-型-色氨酸降解，L-型-色氨酸是一种人体必需氨基酸，其分解代谢过程与碳水化合物、蛋白质和脂肪等各种营养素之间有十分密切的关系；还有研究表明抑制色氨酸降解能延缓衰老。
氨基酸代谢评价	L-组氨酸降解指数	L-组氨酸降解，组氨酸是儿童必需氨基酸，人体成年后可自身合成。组氨酸可扩张血管，降低血压，临床上用于心绞痛、心功能不全等疾病的治疗。类风湿性关节炎患者血中组氨酸含量显著减少，使用组氨酸后发现其握力、走路与血沉等指标均有好转。组氨酸的咪唑基能与Fe ²⁺ 或其他金属离子形成配位化合物，促进铁的吸收，在慢性尿毒症患者的膳食中添加少量的组氨酸，氨基酸结合进入血红蛋白的速度增加，肾性贫血减轻，所以组氨酸也是尿毒症患者的必需氨基酸。组氨酸降解包括两个方面，一方面，组氨酸降解可生成α-酮戊二酸和一碳供体，参与核酸合成和氧化供能；另一方面组氨酸降解时，在组氨酸脱羧酶的作用下，组氨酸脱羧形成组胺。组胺具有很强的血管舒张作用，并与多种变态反应及发炎有关。此外，组胺会刺激胃蛋白酶与胃酸。组氨酸酶缺陷时，会导致人体患高组氨酸血症，临床表现语言欠缺，某些情况下由智力迟钝。
氨基酸代谢评价	半胱氨酸和甲硫氨酸指数	半胱氨酸和甲硫氨酸是含硫氨基酸。半胱氨酸是由丝氨酸通过不同的途径在不同的生物体群中合成的。甲硫氨酸是必需氨基酸，在人体不能合成，必须由食物蛋白供给。甲硫氨酸代谢中的一些缺陷导致同型半胱氨酸的积累，其副作用包括血栓形成倾向、晶状体脱位、中枢神经系统和骨骼异常。同型半胱氨酸是甲硫氨酸代谢的中间产物，它要么被重新甲基化以再生甲硫氨酸，要么在一系列的转硫反应中与丝氨酸结合，形成胱硫醚和半胱氨酸。半胱氨酸随后被代谢成亚硫酸盐、牛磺酸和谷

		胱甘肽。在再甲基化或转硫过程中的各种缺陷会导致同型半胱氨酸的积累，从而导致疾病。半胱氨酸代谢失常还有可能导致胱氨酸尿症。
氨基酸代谢评价	苯丙氨酸降解指数	苯丙氨酸降解，苯丙氨酸是一种人体必需氨基酸，属芳香族氨基酸，其在体内大部分经苯丙氨酸羟化酶催化作用氧化成酪氨酸，并与酪氨酸一起合成重要的神经递质和激素，参与机体糖代谢和脂肪代谢。如果人体的苯丙氨酸代谢异常会引起苯丙酮尿症，目前苯丙酮尿症的主要治疗方法是严格限制饮食苯丙氨酸摄入量。最近有研究表明，对拟南芥进行苯丙氨酸的不同浓度处理，可影响其酪氨酸降解途径中关键基因HGO、MAAI 和 SSCD1 的表达。
氨基酸代谢评价	丙氨酸天冬氨酸谷氨酸代谢指数	丙氨酸天冬氨酸谷氨酸代谢，三种氨基酸是人体非必须氨基酸，可通过糖代谢中间产物直接合成，谷氨酸可以通过转氨作用生成丙氨酸和天冬氨酸，这对人体内氨的转运是非常重要的，高浓度的氨对人体有害，肌肉组织中多余的氨可以通过生成丙氨酸进入肝脏，再通过肝脏生成尿素排出体外。
氨基酸代谢评价	多胺通路指数	多胺通路，即多胺代谢通路，多胺是一类含有两个或更多氨基的化合物，如腐胺，尸胺，亚精胺，精胺。多胺合成的原料主要为鸟氨酸和精氨酸，关键酶是鸟氨酸脱羧酶和精氨酸脱羧酶。多胺存在于精液和细胞核糖体中，是调节细胞生长的重要物质，具有促进某些组织生长的作用，对于膜的正常维持也起着重要的作用。此外，多胺带有正电荷，可以和带有负电的磷酸基的 DNA 和 RNA 结合，促进植物细胞以及动物细胞中 DNA 的转录和 RNA 的翻译；它们能和膜上的蛋白质或磷脂结合，使膜保持其稳定性。多胺代谢通路对组织中多胺维持和膜结构具有重要作用。生长旺盛的组织如胚胎、再生肝和癌组织中多胺含量较高，可用血或尿中多胺含量作为临床肿瘤诊断的辅助指标。
氨基酸代谢评价	甘氨酸降解指数	甘氨酸降解，甘氨酸降解后可以提供一碳单位，产物丙酮酸可以作为升糖物质，也可进入三羧酸循环进行氧化供能，调节糖代谢。甘氨酸代谢系统疾患会导致高甘氨酸血症，引发人体严重智力迟钝。
氨基酸代谢评价	甘氨酸合成指数	甘氨酸生物合成，甘氨酸是人体非必须氨基酸，在体内由丝氨酸为底物合成。甘氨酸在体内合成后常常会与谷氨酸，半胱氨酸反应生成谷胱甘肽。此外，在中枢神经系统，尤其是在脊髓里，甘氨酸是一个抑制性神经递质。
氨基酸代谢评价	谷氨酸谷氨酰胺指数	谷氨酸谷氨酰胺代谢，机体中氨转运的方式的一种，谷氨酸和谷氨酰胺都是人体重要的神经递质，谷氨酸谷氨酰胺代谢异常会导致机体信号传递失调。
氨基酸代谢评价	酪氨酸降解指数	酪氨酸降解，酪氨酸降解可生成乙酰乙酸和延胡索酸，调节机体 pH 以及糖代谢，氧化分解供能。酪氨酸分解异常可能会导致尿黑酸症和白化病，尿黑酸症临床表现患者尿液中含尿黑酸，碱性条件下和空气

		中尿液会变黑，成人皮肤软骨变黑，进一步发展为关节炎。白化病临床表现眼皮肤白化，头发变为白色，皮肤呈粉色，惧光，眼睛缺少色素。
氨基酸代谢评价	酪氨酸合成指数	酪氨酸生物合成，酪氨酸是一种含有酚羟基的芳香族极性 α -氨基酸，同时也是人体的条件必需氨基酸和生酮生糖氨基酸。酪氨酸是酪氨酸酶单酚酶功能的催化底物，是最终形成优黑素和褐黑素的主要原料。
氨基酸代谢评价	支链氨基酸指数	缬氨酸亮氨酸异亮氨酸代谢，支链氨基酸（BCAA）是一类重要的氨基酸，其碳结构以支点为标志，包括缬氨酸、异亮氨酸和亮氨酸。这三种氨基酸对人类生活至关重要，尤其与压力、能量和肌肉代谢有关。支链氨基酸有不同的代谢途径，缬氨酸只会转化为碳水化合物，亮氨酸只会转化为脂肪，异亮氨酸则会两者兼而有之。人体对这些必需氨基酸的需求量不同：缬氨酸、亮氨酸和异亮氨酸分别为 12mg/kg、14mg/kg 和 16mg/kg。此外，这些氨基酸缺乏症有不同的症状。缬氨酸缺乏以大脑神经系统缺陷为标志，而异亮氨酸缺乏则以肌肉震颤为特征。BCAA 分解代谢障碍患者会得枫糖尿病，这种病的原因就是因支链氨基酸，亮氨酸、异亮氨酸、缬氨酸在分解代谢途径中缺乏氧化脱羧酶或该酶有缺陷造成的。新生儿得这种病，会出现智力发育迟缓、酮症酸中毒，严重新生儿可有哺乳困难、呼吸紧迫、肌张力低下等症状，以后发展为四肢强直、角弓反张、惊厥等神经症状。这种病在膳食方面应该进行低蛋白治疗，尽量减少支链氨基酸的摄入，辅以维生素 B1、生物素、维生素 B12 等。
胆固醇代谢评价	胆固醇合成指数	成年人除脑组织和成熟红细胞外，几乎全身各组织均可合成胆固醇，其中肝脏和肠粘膜是合成的主要场所，肝脏的合成能力最强，占总量的 3/4 以上。胆固醇是体内最丰富的固醇类化合物，它既作为细胞生物膜的构成成分，又是类固醇类激素、胆汁酸及维生素 D 的前体物质。因此对于大多数组织来说，保证胆固醇的供给，维持其代谢平衡是十分重要的。
胆固醇代谢评价	胆固醇代谢指数	胆固醇代谢是人体重要的代谢过程。机体内胆固醇来源于食物及生物合成，胆固醇的合成主要在胞浆和内质网中进行，胆固醇在体内可作为细胞膜的重要成分。此外，胆固醇除作为细胞膜及血浆脂蛋白的重要组分外，还可以转变为多种具有重要生理作用的物质，是许多重要类固醇如胆汁酸、肾上腺皮质激素、雌性激素、雄性激素、维生素 D3 等的前体。生物体内许多生理活性物质如维生素 A、E 及 K、胡萝卜素，作为合成上述生物分子的结构单位前体。胆固醇的分解代谢也在肝脏内进行，氧化生成的胆汁酸随胆汁排出，同时胆汁酸也具有消化功能。胆固醇可以转化为多种物质，对人体正常生理代谢活动起重要作用，其代谢过程有助于人体内多种生物活性物质的合成与调控。
胆汁代谢评价	胆汁酸合成指数	胆汁酸由胆固醇转变而来，这也是胆固醇排泄的重要途径之一。肝细胞内由胆固醇转变为初级胆汁酸的过程很复杂，需经过多步酶促反应完成。随胆汁流入肠腔的初级胆汁酸可以协助脂类物质消化吸收。初级

		胆汁酸在小肠下段及大肠受肠道细菌作用，一部分会转变为次级胆汁酸。
核酸代谢评价	嘧啶指数	嘧啶是核酸中的重要碱基，在生物体内起着重要的作用。嘌呤代谢指的是嘧啶核苷酸的合成与分解代谢途径。与嘧啶代谢类似，嘌呤代谢紊乱会产生影响代谢产物尿酸的生成，其临床表现为血尿酸过多、血尿酸过低、痛风及神经症状等。嘌呤代谢中某些特定酶的缺陷可引起尿酸增多，遗传性缺陷或严重肝病则会导致尿酸过少。
核酸代谢评价	嘌呤指数	嘌呤（Purine），是身体内存在的一种物质，主要以嘌呤核苷酸的形式存在，在作为能量供应、代谢调节及组成辅酶等方面起着十分重要的作用。嘌呤代谢（purine metabolism）指核酸碱基腺嘌呤及鸟嘌呤等的嘌呤衍生物的活体合成及分解。体内嘌呤核苷酸的合成有两条途径，一是从头合成途径，一是补救合成途径，其中从头合成途径是主要途径。嘌呤核苷酸分解代谢反应基本过程是核苷酸在核苷酸酶的作用下水解成核苷，进而在酶作用下成自由的碱基及 1-磷酸核糖，嘌呤碱最终分解成尿酸，随尿排出体外。嘌呤代谢发生紊乱后就会引起痛风，痛风是一组嘌呤代谢紊乱所致的一种疾病，其临床表现为高尿酸盐结晶而引起的痛风性关节炎和关节畸形。
核酸代谢评价	穿膜肽指数	穿膜肽，是一类能携带大分子物质进入细胞的短肽，具有水溶性、低裂解性，通过非吞噬作用进入各种细胞膜。此外，其可以双向穿过细胞膜，还可以介导如 DNA、多胺类，甚至比自身分子量大很多倍的寡聚核苷酸进入细胞内，是生物内重要的运输载体。
核酸代谢评价	鸟苷酸指数	鸟苷酸，也称一磷酸鸟苷。在生物体内由次黄苷酸生成，此外也由鸟嘌呤或鸟苷生成。在人体中主要是作为 RNA 的组成成分，碱解 RNA 得到的 GMP 是 2'-磷酸鸟苷和 3'-磷酸鸟苷的混合物。
能量代谢评价	三羧酸循环指数	三羧酸循环是需氧生物体内普遍存在的代谢途径。原核生物中分布于细胞质，真核生物中分布在线粒体。因为在这个循环中几个主要的中间代谢物是含有三个羧基的有机酸，例如柠檬酸（C6），所以叫做三羧酸循环，又称为柠檬酸循环（citric acid cycle）或者是 TCA 循环；或者以发现者 Hans Adolf Krebs（英 1953 年获得诺贝尔生理学或医学奖）的姓名命名为 Krebs 循环。三羧酸循环是三大营养素（糖类、脂类、氨基酸）的最终代谢通路，又是糖类、脂类、氨基酸代谢联系的枢纽。
尿素代谢评价	尿素循环	尿素循环，尿素循环是最早发现的代谢循环，由 Hans. A. Krebs 和 Kurt Henseleit 观察肝切片在体外实验发现。氨基酸代谢终产物 NH ₃ 在体内的浓度高低对机体细胞有很大影响，氨浓度高时对细胞有剧毒，为了调节氨的浓度，小部分氨可重新合成氨基酸及其他含氮化合物，绝大部分氨则通过鸟氨酸循环合成尿素，随尿排出，以解除氨的毒性作用。在发现之初，Krebs 和 Henseleit 向悬浮有肝切片的缓冲液中加入

		<p>鸟氨酸、瓜氨酸、精氨酸中任一种，都可促使肝切片显著加快尿素合成，且产物尿素和鸟氨酸同时生成，所以也叫鸟氨酸循环。当人体尿素循环出现障碍，血液中氨浓度升高可能会导致高血氨症和肝昏迷，机体中氨蓄水池（α 酮戊二酸，谷氨酸）水位下降，大脑中 α 酮戊二酸耗尽，进而引发-TCA 循环失速，产能不足，而谷氨酸和 GABA(谷氨酸产物)作为神经递质，其浓度降低会引发机体信号传递紊乱。尿素循环缺陷的个体治疗，可以服食含芳香酸苯甲酸或苯乙酸的食物可以降低血浆中氨的水平。</p>
糖代谢评价	磷酸戊糖指数	<p>磷酸戊糖途径（pentose phosphate pathway）是葡萄糖氧化分解的一种方式。由于此途径是由 6-磷酸葡萄糖（G-6-P）开始，故亦称为己糖磷酸旁路。此途径在胞浆中进行，可分为两个阶段，第一阶段可产生还原力 NADPH 和 5-磷酸核酮糖，第二阶段是 5-磷酸核酮糖经过一系列转酮基及转醛基反应，经过磷酸丁糖、磷酸戊糖及磷酸庚糖等中间代谢物最后生成 3-磷酸甘油醛及 6-磷酸果糖，后二者还可重新进入糖酵解途径而进行代谢。人体内的磷酸戊糖途径除提供能量外，主要是为合成代谢提供多种原料，如为脂肪酸、胆固醇的生物合成提供 NADPH。因此磷酸戊糖途径是一条重要的多功能代谢途径。</p>
糖代谢评价	糖酵解指数	<p>糖的无氧氧化又称糖酵解（glycolysis）。葡萄糖或糖原在无氧或缺氧条件下，分解为乳酸同时产生少量 ATP 的过程，由于此过程与酵母菌使糖生醇发酵的过程基本相似，故称为糖酵解。催化糖酵解反应的一系列酶存在于细胞质中，因此糖酵解全部反应过程均在细胞质中进行。糖酵解是所有生物体进行葡萄糖分解代谢所必须经过的共同阶段。研究发现，肿瘤细胞会出现不同于正常细胞的代谢变化，同时肿瘤细胞自身可通过糖酵解和氧化磷酸化之间的转换来适应代谢环境的改变。体内非糖化合物转变成糖过程称为糖异生（Gluconeogenesis）。空腹或饥饿时，肝可将氨基酸、甘油等异生成葡萄糖，以维持血糖水平的恒定；糖异生是肝脏补充或回复糖原储备的重要途径。</p>
酮体代谢评价	生酮指数	<p>生酮作用，人类及大多数哺乳动物中脂肪酸 β-氧化后产生大量的乙酰 CoA, 在肌细胞中进入 TCA，在肝组织中（特别是饥饿、禁食、糖尿病等情形下）乙酰 CoA 进一步缩合并生成酮体（乙酰乙酸、β-羟丁酸和丙酮），主要在肝脏细胞的线粒体中生成，发生生酮作用是对血液中葡萄糖水平低下或是细胞中的碳水化合物储备(如糖原)耗竭情况下作出做出的一种反应。酮体生成过多会造成人体酸中毒，也会导致人的肝肾功能不全。近来有研究用酮体来治疗早产新生儿以及低血糖症或出生窒息问题的婴儿。</p>
酮体代谢评价	酮体利用指数	<p>酮体利用，酮体是肝脏中脂肪酸氧化分解的中间产物，乙酰乙酸、β-羟基丁酸及丙酮三者的统称。肝脏产生的酮体可以运输到肝外组织为脑和肌肉[骨骼、心、肾皮质]组织氧化供能；酮体可占脑能量来源的</p>

		25%-75%；过量的酮体在血液夜中积累会造成血液 pH 降低，引起酮血症和酸中毒。近来有研究人员利用酮体来研究阿尔兹海默症与帕金森氏症。
叶酸代谢评价	一碳单位指数	一碳单位是指只含一个碳原子的有机基团，这些基团通常由其载体携带参加代谢反应。这些含一个碳原子的基团称为一碳基团（one carbon unit）或一碳单位（C1 unit 或 one carbon unit）。有关一碳单位生成和转移的代谢称为一碳单位代谢。一碳单位代谢将氨基酸代谢与核苷酸及一些重要物质的生物合成联系起来。一碳单位代谢的障碍可造成某些病理情况，如巨幼红细胞贫血等。磺胺药及某抗癌药（氨甲喋呤等）正是分别通过干扰细菌及肿瘤细胞的叶酸、四氢叶酸合成，进而影响核酸合成而发挥药理作用的。
脂代谢评价	血液脂肪细胞指数	脂肪细胞是构成脂肪组织的主要细胞，专门用于将能量储存为脂肪。作为能量库，存储和释放能量只是高动态脂肪组织的作用之一。脂肪细胞（成熟的脂肪细胞）也会产生和分泌激素，从而影响能量的摄入。此外，一些脂肪细胞可以将化学能转化为热能。白色脂肪细胞是相当大的球形细胞，几乎没有线粒体，只有一个脂质滴。它们以甘油三酸酯的形式存储多余的卡路里，以防能量短缺。白色脂肪细胞组织还具有内分泌功能，并释放诸如瘦素，脂联素，脂肪酸和 TNF- α 的激素，调节营养稳态，食物摄入，炎症，心血管活动和组织再生。棕色脂肪细胞的主要作用通过燃烧脂肪酸以维持体温来建立针对体温过低的自然防御能力。科学家正在研究米色/棕褐色的脂肪细胞如何发育以及它们如何与其他脂肪细胞相互作用。脂肪细胞包含许多与维持代谢平衡所需过程有关的分子。它是代谢稳态的关键因素。
脂肪代谢评价	非甲羟戊酸指数	非甲羟戊酸途径。此途径存在于某些植物、原生物顶复门的生物以及大多数微生物（如结核杆菌和某些病毒）中，用于替代甲羟戊酸途径，目的是合成异戊二烯焦磷酸钠（IPP）和二甲烯丙基焦磷酸（DMAPP）。它发生在质体内，是以丙酮酸和 3-磷酸甘油醛作为原料，以 2-甲基赤藓醇磷酸（MEP）和 1-脱氧木酮糖-5-磷酸（DOXP）为中间体，因此也称 MEP/DOXP 途径。此途径的合成产物在生物体中是类固醇、类萜等生物分子的合成前体。
脂肪酸代谢评价	长链脂肪酸合成指数	长直链脂肪酸合成，长直链脂肪酸即含 14 个以上碳原子的脂肪酸，可分为长链饱和脂肪酸（如软脂酸与硬脂酸）和长链不饱和脂肪酸（如亚油酸与亚麻酸），动物中的长直链脂肪酸是在胞质中合成的。适当食用长链脂肪酸的油脂对人体有降低血脂、降低胆固醇、降低体脂的作用。但人体中长直链脂肪酸过多时会导致肾上腺白质营养不良症。
脂肪酸代谢评价	脂肪酸分解指数	脂肪酸分解，即脂肪酸的氧化（ α -氧化、 β -氧化和 ω -氧化等），主要是 β -氧化，Franz Knoop 通过苯基标记喂养试验，发现脂肪酸的氧化是从羧基端的 β 位碳原子开始，每次分解出一个二碳片段（乙酰 CoA），提出了脂肪酸的 β -氧化假说。脂肪酸的 β -氧化是体内脂肪酸分解的主要途径，也可以改造脂肪酸链的长短，将长链脂肪酸改

		造成长度适宜的脂肪酸，供机体代谢所需，脂肪酸氧化可以供应机体所需的大量能量。
补充套餐		
生理刻画类别	生理指数项目	功能注释
肝脏水平评价	肝细胞指数	肝细胞，形状为多角形，直径约为 20-30/加(微米)，有 6-8 个面，每个肝细胞表面可分为窦状隙面、肝细胞面和胆小管面三种。不同的生理条件下细胞大小有差异，如饥饿时肝细胞体积变大。在生物体内，肝脏由肝细胞组成。
肝脏修复能力评价	肝星状细胞指数	肝星状细胞，是 ECM 的主要来源。正常情况下，肝星状细胞处于静止状态。当肝脏受到炎症或机械刺激等损伤时，肝星状细胞被激活，其表型由静止型转变为激活型。激活的肝星状细胞一方面通过增生和分泌细胞外基质参与肝纤维化的形成和肝内结构的重建，另一方面通过细胞收缩使肝窦内压升高。除此之外，在人体中，肝星状细胞还具有储存脂肪、合成和分泌胶原及糖蛋白、合成基质金属蛋白酶、表达细胞因子及受体等多种生物学功能。
骨质评价	成骨细胞指数	成骨细胞(osteoblast，OB)主要由内外骨膜和骨髓中基质内的间充质始祖细胞分化而来，能特异性分泌多种生物活性物质，调节并影响骨的形成和重建过程。在不同成熟时期，成骨细胞在体内表现为 4 种不同形态，即前成骨细胞(preosteoblast)、成骨细胞(osteoblast)、骨细胞(osteocyte)和队形细胞(bonesliningcell)。前成骨细胞是成骨细胞的前体，由基质干细胞分化，沿着成骨细胞谱系发育而成，位于覆盖骨形成表面的成骨细胞的外侧。成熟的成骨细胞是位于骨表面的单层细胞，承担着合成骨基质的重要功能。
骨质评价	软骨细胞指数	软骨细胞产生并维持主要由胶原蛋白和蛋白聚糖组成的软骨基质。有研究发现，软骨细胞的表型变化，如细胞肥大和基质钙化等，能够导致骨关节炎软骨退变的发生。效应性软骨细胞、调节性软骨细胞和稳态性软骨细胞是 3 种主要类型，并具有不同的生物学功能。
黑色素评价	黑色素细胞指数	黑色素细胞，是一种皮肤里的特殊的细胞，产生黑色素，传递给周围的间质形成细胞。黑色素停留在这些角质形成细胞的细胞核上，可以起到保护作用，防止染色体受到光纤辐射受损。此外，研究显示，不同种族的人体内的黑色素细胞个数没有明显差异，但是可以通过研究其相关机制（酪氨酸-酪氨酸酶反应），制造美白产品或者治疗白化病、白癜风等疾病。
环境交互评价	角质形成细胞指数	角质形成细胞，是一种能够合成角质蛋白的上皮细胞。此类细胞为表皮的主体，由表皮深层开始逐渐增殖、分化，一般可以分为四层，即基底层、棘层、颗粒层以及角质层，并在成为角化的角质细胞中，细胞核和细胞器完全消失，细胞也失去生理功能而脱落。此外，未脱落的角质细胞对记忆有保护作用，故不必在洗擦身体时用力搓擦，使其过早丢失。

环境交互评价	上皮细胞指数	上皮细胞，指位于皮肤或腔道表层的细胞，形状有扁平、柱状、鳞状等等。在人体中，皮肤外层的上皮细胞普遍角质化，有保护和吸收的作用；腔道中的上皮细胞多分化，有分泌、排泄和吸收等功能。
肌肉功能评价	骨骼肌指数	骨骼肌由成束状排列的肌细胞构成的。各细胞长度不一，细胞间紧密排列，长短互补。各细胞外面都包有纤细的网状膜，叫肌内膜；各肌束又被胶质纤维和弹力纤维混合成的结缔组织膜包裹，叫肌束膜；在每块肌肉的外面，又包有1层较厚的结缔组织，叫肌外膜。各膜的结缔组织彼此连续，分布到肌肉的血管、神经都沿结缔组织膜进入。骨骼肌收缩受意识支配，故又称“随意肌”。收缩的特点是快而有力，但不持久。儿童和青少年期要注意适当增加体育锻炼，提高全身骨骼肌的韧性，中老年人适当锻炼，在不伤害肌肉的情况下尽量做有氧运动，如游泳、打太极等。
肌肉功能评价	平滑肌指数	平滑肌，是非横纹肌的肌肉组织。分布在人体动脉和静脉血管壁、膀胱、子宫、男性和女性生殖道、消化道、呼吸道、眼睛的睫状肌和虹膜。尽管体内各器官所含平滑肌在功能特性上判别很大，但一般可分为两大类：一类称为多单位（multi-unit）平滑肌，其中所含各平滑肌细胞在活动时各自独立，类似骨骼肌细胞，如竖毛肌、虹膜肌、瞬膜肌（猫）、以及大血管平滑肌等，它们各细胞的活动受外来神经支配或受扩散到各细胞的激素的影响；另一类称为单位（single-unit）平滑肌，类似心肌组织，其中各细胞通过细胞间的电耦联而可以进行同步性活动，这类平滑肌大都具有自律性，在没有外来神经支配时也可进行近于正常的收缩活动（由于起搏细胞的自律性和内在神经丛的作用），以胃肠、子宫、输尿管平滑肌为代表。还有一些平滑肌兼有两方面的特点，很难归入哪一类，如小动脉和小静脉平滑肌一般认为属于多单位平滑肌，但又有自律性；膀胱平滑肌没有自律性，但在遇到牵拉时可作为一个整体起反应，故也列入单位平滑肌。
脑功能评价	周细胞指数	周细胞嵌入毛细血管内皮细胞的基膜中，通过物理接触和旁分泌信号与内皮细胞进行细胞通讯，监视和稳定内皮细胞的成熟过程。在大脑中周细胞帮助维持血脑屏障，周细胞是大脑神经血管单位的重要组成部分。此外，周细胞还具有调控毛细血管血流量、细胞碎屑清除和吞噬以及血脑屏障渗透性的作用。在中枢神经系统中，周细胞包围着内皮细胞，这两种细胞很容易区分，周细胞中有明显的圆核而内皮细胞是扁平细长的细胞核。周细胞产生手指状的外延以调控毛细血管的血流量。周细胞和内皮细胞之间共同拥有一个基膜，基膜上有多种细胞连接，包括多种整合素、神经钙黏素、纤连蛋白以及接合素。周细胞同样在维持血脑屏障功能方面起着重要的作用，它是通过控制血液的流动来发挥这一作用的。周细胞是一种可以收缩的细胞，通过细胞的收缩，周细胞可以控制哪些微粒能够在血管中流动，这种调控对于维持神经系统的功能是十分有用的，因为这可以阻止一些分子尤其是大分子进入大脑中，以免对大脑造成损伤。如果没有周细胞，通过转胞吞作用一些大的血浆蛋白

		可以很容易进入大脑。此外，周细胞在促进微循环、减缓大脑衰老方面也有重要作用。
皮肤评价	皮脂腺指数	皮脂腺是皮肤重要的附属器官，皮脂腺血小板激活因子乙酰水解酶 II 有保护皮肤抗氧化的作用，特别是抗紫外线 B 的作用；皮脂腺细胞具有抗炎特征，能选择性调控皮肤激素和异体生物的活性。
神经功能评价	神经细胞指数	神经细胞，是神经系统最基本的结构和功能单位。分为细胞体和突起两部分。细胞体由细胞核、细胞膜、细胞质组成，具有联络和整合输入信息并传出信息的作用。突起有树突和轴突两种。树突短而分枝多，直接由细胞体扩张突出，形成树枝状，其作用是接受其他神经元轴突传来的冲动并传给细胞体。轴突长而分枝少，为粗细均匀的细长突起，常起于轴丘，其作用是接受外来刺激，再由细胞体传出。轴突除分出侧枝外，其末端形成树枝样的神经末梢。末梢分布于某些组织器官内，形成各种神经末梢装置。感觉神经末梢形成各种感受器；运动神经末梢分布于骨骼肌肉，形成运动终极。
神经功能评价	胶质细胞指数	星形胶质细胞可执行许多功能，包括形成血脑屏障的内皮细胞的生化支持，向神经组织提供营养，维持细胞外离子平衡以及在创伤后脑和脊髓的修复和瘢痕形成过程中起作用。星形细胞瘤是从星形胶质细胞发展而来的原发性颅内肿瘤。此外，星形胶质细胞已成为各种神经发育疾病过程的重要参与者。星形胶质细胞还可能隐含在神经退行性疾病中，例如阿尔茨海默氏病，帕金森氏病，亨廷顿氏病和阿米巴侧索硬化症。
肾功能评价	系膜细胞指数	系膜细胞，是肾小球内的一种细胞，分布在肾毛细血管中间，对毛细血管具有支撑作用，同时也有杀菌作用，可以净化肾小球中的环境。系膜细胞和肾脏的多种疾病相关，例如肾病综合征的其中一种病理类型就是系膜增生性肾炎。
心脏功能评价	心肌细胞指数	心肌细胞有横纹，受植物性神经支配，属于有横纹的不随意肌，具有兴奋收缩的能力。呈短圆柱形，有分支，其细胞核位于细胞中央，一般只有一个。各心肌纤维分支的末端可相互连接构成肌纤维网。广义的心肌细胞包括组成窦房结、房内束、房室交界部、房室束（即希斯束）和浦肯野纤维等的特殊分化了的心肌细胞，以及一般的心房肌和心室肌工作细胞。长期的压力和/或容积负荷过度。使心室壁应力增加，导致心肌肥大。整体实验表明心脏受到负荷刺激时可发生心肌肥大。
血管评价	内皮细胞指数	内皮细胞在血管和组织之间形成屏障，并控制物质和流体进出组织的流动。与血液直接接触的内皮细胞被称为血管内皮细胞，而与淋巴直接接触的内皮细胞被称为淋巴内皮细胞。从心脏到最小的毛细血管，血管内皮细胞遍布整个循环系统。这些细胞具有独特的功能，包括液体过滤，例如肾脏的肾小球中的血管过滤，血管张力，止血，中性粒细胞募

		集和激素运输。心腔内表面的内皮称为心内膜。功能受损会导致整个身体严重的健康问题。
血管评价	血管内皮细胞指数	血管内皮细胞为覆盖于血管内膜表面的单层扁平或多角形的细胞，是血管壁和血液之间的分界细胞。它不仅能感知血液中的炎症信号、激素水平、压力等信息，还能通过分泌多种血管活性物质对这些信息作出反应，因此，它既是感应细胞，又是效应细胞。
血液评价	红细胞指数	红细胞，也称红血球，是血液中数量最多的一种血细胞。哺乳动物成熟的红细胞是无核的，这意味着它们没有 DNA；此外，红细胞也没有线粒体，它们通过葡萄糖合成能量。红细胞是脊椎动物体内通过血液运送氧气的最主要媒介，同时还可运送部分来自组织细胞中的二氧化碳，同时还具有增强吞噬作用、免疫黏附作用、识别抗原和防御感染等多种免疫功能。
血液评价	血小板指数	血小板是从骨髓成熟的巨核细胞胞浆解脱落下来的小块胞质。巨核细胞虽然在骨髓的造血细胞中为数最少，仅占骨髓有核细胞总数的 0.05%，但其产生的血小板却对机体的止血功能极为重要。因血管创伤而失血时，血小板在生理止血过程中的功能活动大致可以分为两个阶段：第一阶段主要是创伤发生后，血小板迅速黏附于创伤处，并聚集成团，形成较松软的止血栓子；第二段主要是促进血凝并形成坚实的止血栓子。血小板的主要功能是凝血和止血，修补破损的血管。血小板的表面糖衣能吸附血浆蛋白和凝血因子Ⅲ，血小板颗粒内含有与凝血有关的物质。当血管受损害或破裂时，血小板受刺激，由静止相变为机能相，迅即发生变形，表面粘度增大，凝聚成团；同时在表面Ⅲ 因子的作用下，使血浆内的凝血酶原变为凝血酶，后者又催化纤维蛋白原变成丝状的纤维蛋白，与血细胞 共同形成凝血块止血。血小板颗粒物质的释放，则进一步促进止血和凝血。血小板还有保护血管内皮、参与内皮修复、防止动脉粥样硬化的作用。血液中的血小板数低于 $10 \text{ 万} / \mu\text{L}$ ($100 \times 10^9 / \text{L}$) 为血小板减少，低于 $5 \text{ 万} / \mu\text{L}$ ($50 \times 10^9 / \text{L}$) 则有出血危险。
脂肪组织评价	前脂肪细胞指数	前脂肪细胞，或称脂肪间充质干细胞是 Hausberger 在 1955 年提出。其体积小，分化程度低，对创伤和缺氧的耐受力比成熟脂肪细胞好。前细胞是脂肪组织中一类多能性干细胞。由于脂肪组织来源广泛、取材容易、不涉及伦理问题、便于自体移植，因此日益受到研究者的重视。研究人员已成功地在体内、体外条件下，将其诱导分化形成脂肪、骨、软骨、肌肉、血管等组织类型细胞。〔1〕前细胞与其他成体干细胞一样，具有自我更新、活力持久及多向分化潜能。大量的实验证明，在合适的诱导条件下，前细胞分别向 3 个胚层的细胞分化，如 APSC 多能细胞、上皮细胞、平滑肌细胞、心肌细胞、软骨细胞、成骨细胞、脂肪细胞、神经细胞、血管内皮细胞和肝细胞等。前细胞具有多种特异性抗原和受体，据此进行检测和分析，有助于研究脂肪干细胞各分化发育

		阶段的特性，也可以藉以鉴定和计数各个阶段脂肪干细胞的分布。以及特定情况下的变化动态, 为科学研究和临床诊治提供有用信息。
组织再生水平评价	成纤维细胞指数	成纤维细胞，是疏松结缔组织的主要细胞成分，由胚胎时期的间充质细胞分化而来，属于终末分化细胞。成纤维细胞功能活动旺盛，细胞质嗜弱碱性，具有明显的蛋白质合成和分泌活动，在一定条件下，它可以实现跟纤维细胞的互相转化。在人体中，成纤维细胞对不同程度的细胞变性、坏死和组织缺损以及骨创伤的修复有着十分重要的作用。
组织再生水平评价	间充质干细胞指数	间充质干细胞，是干细胞家族的重要成员，来源于发育早期的中胚层，属于多能干细胞，最初在骨髓中发现。近年来，由于其具有多向分化潜能、造血支持和促进干细胞植入、免疫调控和自我复制等特点而被日益关注，且在临床治疗中可作为理想的种子细胞用于衰老和病变引起的组织器官损伤修复。