

胎盘素疗法：了解胎盘的生物与治疗特性

Shing Yi Pan^{1*}, Mike K.S. Chan^{1,2}, Michelle B. F. Wong^{1,2}, Dmitry Klokol^{1*} and Vladymyr Chernykh¹

¹Stellar Biomolecular Research, Germany

²Fetal Cell Technologies International, Europe

摘要：

胎盘，支持胎儿的发育与成长，含丰富氨基酸，胜肽，维生素，微量元素，生长因子，营养素及生物活性成分。自 1900 年代开始已应用胎盘素疗法促进病症的康复与细胞组织的修复。基于胎盘素显示于活体的抗氧化，抗菌，抗炎，减缓痛楚，促进头发生长，改善健康，细胞增殖，组织修复及伤口愈合的特征。自那时候开始，胎盘素疗法已开始临床应用。

简介：

胎盘是血管器官，只发生于怀孕期，已知其寿命期限。胎盘与子宫壁及脐带相连，胎盘将母体与胎儿连接，并因此支持胎儿的发育成长[1]：胎盘在希腊词语中是扁平糕饼的意思，其扁平、圆形或椭圆形状，分别有最内层绒毛膜及最外层羊膜薄膜[2, 3]。

怀孕期间，胎盘对维持胎儿活命的气体，养分传送及排除废物上，扮演着重要角色。[4, 5]. 胎盘以暂时性内分泌器官形式运作，分泌胜肽与类固醇激素以维持孕期、分娩哺乳及胎儿发育的所需[6]。此外，胎盘亦作为伴有显著免疫调节抗炎及伤口愈合活动力的多种生物活性成分：如酶、氨基酸、胜肽、多脱氧核糖核苷酸（PDRN），维生素，微量元素，生长因子的天然储存中心[7-9]。

羊胎盘被分类为伴有子叶结构之上皮绒毛膜绒毛，人体胎盘与羊胎盘于结构上有差别。羊胎盘的形壁，于孕期的 20 至 30 天，以绒毛膜附在子宫壁的肉阜（母体子宫阜）达成。附结点发育成胎盘，并促成气体及养分交换及废物的弃除[2, 10]。

人体胎盘是扁平、圆盘状血绒毛膜胎盘，伴有分隔母婴血液的组织层，脐带（绒毛板中心部位粗略地插入，并形成绒毛膜绒毛。绒毛可分成两层细胞层：

- 1) 外层为合胞体滋养层 2) 内层为细胞滋养层。随着孕期的进展，细胞滋养层会逐渐变薄。通过胎盘运送的物质，主要由基底膜及合胞体滋养层所调节。所有素材与物质透过合胞体滋养层穿越绒毛间隙，进入胚胎结缔组织，再进入胚胎毛细血管及最终进入胚胎血液[4, 11, 12]。

就胎盘组织的生化内容物而言，不同物种的胎盘生化内容物并无明显区别。MFIII 品牌在卅年前已开始创制及生产含有胎盘营养素的优质系列补足品。补足品目前以软胶囊模式广为人知，并以“PE 提升配方”形式广销世界各地。选用羊胎盘是因为羊胎盘没有文化及宗教忌讳及其非凡营养价值。于此情况下，选用羊胎盘为胎盘素原材料，乃是符合其安全高标准。

胎盘服食，既是在生产后，服食整个胎盘。然而，人类的服食是指服食胎盘本身；大部分的哺乳动物，包括草食动物及灵长类动物则是服食胎盘与羊水[1, 13]。尽管如此，产妇服食胎盘并不常见，胎盘一般会被视为生物医疗废物，并会依照各别的文化，风俗，个人或宗教信仰，将之处理[6, 14]。

依据 1960 年代的文献记录，中国及居住在越南北方地区的泰族助产士及产科护士，会将来自越南、海防市的年轻、健康及漂亮产妇的胎盘，炒洋葱服食。基于胎盘含有多样具有医疗效益的生物活性复合物[15]。早在 1970 年代，有一小部份的美国及墨西哥产妇提倡服食胎盘[16]。服食胎盘能为产妇支持兼补充生产期间所流失的营养与激素[14]。

有鉴于胎盘的多种营养效益，胎盘可以生食、熟食或是制成胶囊，以补足品形式服食。曾有报道指出，服食胎盘，能协助改善情绪稳定，增强体能，改善乳汁分泌，促进体能修复及减少产后恶露量[1, 13, 14, 16]。本文是对以下论点作进一步阐述：

- 1) 评论胎盘素疗法使用史。
- 2) 说明胎盘特性及其营养效益。
- 3) 说明胎盘素疗法之应用及其疗效

胎盘素疗法之历史背景

就胎盘的广大养分与生物活性成分，中国及多个地区的国家，视胎盘疗法为民间医学。中国的李时珍于 16 世纪所著作的 [本草纲目]，记载称紫河车或人体胎盘干品，就性无能、不育问题能增强体能及改善肝、肾问题[17]。阿根廷的亚劳卡尼亚地区的印第安人使用已干固的脐带研粉医治患病孩童。除此以外，中印度中部地区的柯尔族人，服食胎盘以改善生育功能[15]。服食胎盘发生在世界上多个地区；然而一直都没有关于胎盘素的记录与研究，直到 1930 年代，苏联才开始这一方面的研究。

苏联眼科医生，费拉图医师（Filatov V.P）于1930年代报导称，当向患病生物体施用富含生物激素的胎盘提取物时，能加速组织的再生及抑制病症[18]。接受胎盘素注射治疗，能激活整体功能及促进康复。自从日本于1950年代开始进行人体胎盘素注射后，印度，日本，韩国，泰国及美国等多个国家亦开始以胎盘素作为医美及抗衰老用途[19-23]。

胎盘素疗法的细胞层面机制

胎盘素含有多聚脱氧核苷酸（PDRN），酶，核酸，氨基酸，胜肽，维生素，微量元素，矿物质及生长因子；胎盘素疗法一般是以肌肉注射方式施用[7, 9, 19]。注射入体内的胎盘提取物，会与存在于靶细胞表面的特定受体结合及被吸收，而后刺激肌体的不活跃或受损器官，组织细胞，以让细胞获得修补并修复[24]。图1说明存在于胎盘提取物的生长因子之成长机制；胎盘素触发成纤维细胞生产胶原蛋白及令肌肤富有弹性。此外，细胞提取物亦会作为刺激物，展示其组织修补，伤口愈合，免疫调节，抗炎，细胞增殖及组织再生等治疗特性[9, 25, 26]。

胎盘之营养含量及其特性

胎盘作为运输工具，将母体与胚胎连接；将养分，主要是胎儿发育成长所需的葡萄糖，氨基酸，脂肪酸，维生素及矿物质，从母体运送给胎儿[4]。研究发现，透过胎盘运输的养分，能在生产后留存在母体内[27]。之前有报道表明人体胎盘提取物含有胶原蛋白，弹性蛋白，板素，维生素，微量元素，核酸，氨基酸，胜肽，细胞因子及生长因子[5, 7, 16, 22, 28]。本文进一步说明记载于往昔研究文献的胎盘素提取物，核酸，氨基酸，胜肽，维生素，矿物质，微量元素，细胞外基质组成成分，细胞因子及生长因子。

核酸

胎盘主要含有两种核酸；分别是核糖核酸（RNA）和脱氧核糖核酸（DNA）。多脱氧核糖核酸（PDRN）是提取自胎盘，不同长度的脱氧核糖核苷酸聚合物，以启动核苷，核苷酸及核酸生物合成之补救途径[29]。此外，多脱氧核糖核酸（PDRN）显示有伤口治愈功能，特别是在溃疡，伤口及伤痕方面的治疗[28, 30]。

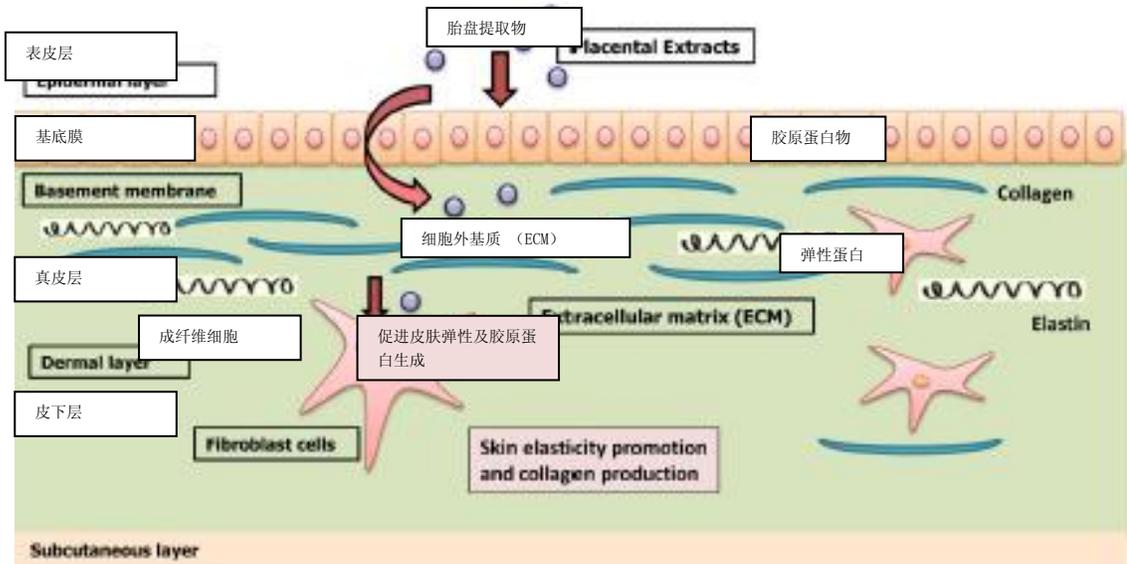


图 1：I 型复杂性局部疼痛综合征。于穴位点接受胎盘素注射治疗后，病情得到舒缓[75]。

恒星生物分子研究所（德国）及恒星生物分子革新公司（SBI）于 2003 年已开始以冷酶处理方式，生产液体胎盘制剂，进行纳米过滤胎盘提取物的活性成分。基于胎盘提取物的纳米滤液或生态超滤液（EUF）少于 10 KDa 分子量及小于 10 nm 大小的胜肽，而有很高的生物活性。

于 MF+ 品牌名下生产的胎盘胜肽，胎盘素及生长因子，目前在 75 个国家，对非愈合性伤口，溃疡及糖尿病足综合症，骨性关节炎等方面的治疗已广泛使用。

氨基酸与胜肽

氨基酸象征着子宫内生命期的主要养分[31]。存在于胎盘的必须性与非必须性氨基酸包括有：丙氨酸，天冬氨酸，精氨酸，组氨酸，亮氨酸，离氨酸，苯丙氨酸，脯氨酸，酪氨酸，色氨酸，缬氨酸[32- 34]。这些氨基酸会刺激成纤维细胞及胶原蛋白生成与减少色斑形成[35]。

恒星生物分子革新公司已将胎盘素胜肽纳入其医美肌肤修复专利配方——（肌肤、胎盘、间充质、胶原蛋白、弹性蛋白——SPMCE）。此独特配方提供完整的整

体修复及具有激活肌肤效益。胜肽能结合多种药妆医美程序，以美塑疗法或外敷方式施用。

曾有使用者指出，SPMCE（纳米胜肽及Mito细胞器—最新胜肽系列）；于病灶下施用SPMCE，对肥厚性疤痕及瘢痕疙瘩管理，具有长久医美效应及高疗效。

维生素，矿物质及微量元素

维生素是保持器官在媒介代谢及特定代谢程序的健康与发育之重要养分。往昔的报道显示胎盘含有无数的维生素，矿物质及微量元素[36]。发现胎盘素含有维生素B1, B2, B5, B6, B7及B12，显示胎盘有特定性维生素B结合点，对细胞代谢，细胞分裂，细胞发育及产生能量扮演着重要角色[7, 13]。Young及其他人等[37]，以耦合等离子体质谱法对胎盘提取物胶囊进行矿物质与微量元素分析，并报道称提取物含有钙，铜，铁，镁，锰，磷，钾硅，钠及锌成分。人体及人体功能的正常发育，需要有矿物质与微量元素[38].。

细胞外基质组成成分

细胞外基质（ECM），真皮层的最大组分，所有器官组织皆有细胞外基质，为周边细胞提供生化网络及结构完整性。细胞外基质包含有胶原蛋白，蛋白聚糖/糖胺聚糖，弹性蛋白，纤维连接蛋白，层粘连蛋白及其他糖蛋白[39, 40]。胶原蛋白（I, III, IV, V, VII, VIII, XVI, XVIII型）是细胞外基质的主要组分，存在于人体胎盘；维持抗拉强度，调节细胞粘连，组织发育，细胞迁移及细胞趋向性[41]。胎盘亦含丰富弹性蛋白；弹性蛋白宛如弹簧，重复地伸展并令肌肤保持弹性[39, 42]。此外，纤维连结蛋白对维持正常细胞形态，细胞迁移亦十分重要；人体胎盘提取物亦有板素，板素对细胞附着附，分化及组织存活亦扮演着一个角色[43-45]。

细胞因子与生长因子

细胞因子及成长因子是分泌蛋白群体，两者皆刺激细胞内通讯，透过特定细胞表面受体，启动细胞反应。细胞因子及生长因子透过自分泌信号。（与产生生长因子的相同细胞作出应对），旁分泌信号（与生产细胞相比邻的细胞作出反应）及内分泌信号（进入循环系统并前往远端细胞）作为信使及传输细胞内信号[46, 47]。生长因子对细胞的调节及生长刺激，增殖，迁移与分化极之重要[48]。粒细胞-集落刺激因子（G-CSF）及粒细

胞-巨噬细胞集落刺激因子（GM-CSF）是生长因子，两者对促进细胞成长，分化与增殖有其所扮演的角色[49]。胎盘提取物含有极为丰富的各种生长因子：G-CSF，GM-CSF，EGF，FGF，HGF，IGF，PDGF，TGF，VEGF。所有生长因子展示有免疫调节，抗炎，伤口愈合，细胞增殖与再生等系列的生理效益（表1）[42,50-52]。

系统性或局部施用胎盘提取物，常用于抗衰老，运动医学，骨性关节炎及运动机制磨损上的管理。

胎盘提取物之生物与治疗应用

抗炎及抗氧化特质

胎盘提取物的施用显示有抗炎特性。分离自羊膜，即是胎盘最内层的羊膜上皮细胞（AEC）及羊膜间充质基质细胞（AMSC）显示有抗炎特性[66]。Sur 等人在往昔的研究[9]，以卡拉胶，血清素（5-HT）及前列腺素促发 Wistar 大鼠后爪的方式，探讨胎盘提取物的抗炎活动，以胎盘提取物注射于大鼠，其爪子的水肿发炎情况显著消退。

此外，由于胎盘提取物含有能够中和自由基，预防细胞损伤及预防疾病发生的超氧化物歧化酶，过氧化氢酶及谷胱甘肽过氧化物酶，提取物因此亦作为是天然抗氧化剂[67]。Shinde 等人[68]对人体胎盘提取物的羟基自由基清除率，降低功耗，一氧化氮清除分析及抗脂质过氧化作用进行研究；发现胎盘提取物对数种自由基有保护及清除功效同时亦是天然抗氧化剂的潜在物源。此外，过往对胎盘提取物的研究显示胎盘提取物对红细胞，伴有 ABTS 清除及螯合能力[69]。

表 1：主要细胞因子与生长因子及其个别角色与功能。

生长因子类别	功能	来源
细胞因子		
白细胞介素-1 (IL-1)	促进免疫系统功能的调节，产生T、B及NK细胞	[5]
白细胞介素-2 (IL-2)	促进及调节T细胞的成长与作用。T细胞，中枢调节或免疫反应之介质	[53]
白细胞介素(IL-4)	拔除细胞外病原体及调节抗体生产，涉及Tho细胞分化为Th1 及Th2 细胞	[54-56]
生长因子		
粒细胞-集落刺激因子 (G-CSF)	调节细胞周期运作，髓细胞谱系存活率，调处嗜中性粒细胞祖细胞的增殖，分化及存活率。	[52,57]
粒细胞-巨噬细胞集落刺激因子 (GM-CSF)	巨噬细胞祖细胞之增殖，促进数突细胞之成熟	[50]
表皮生长因子 (EGF)	为伤口及肌肤修复，刺激细胞迁移及增殖。	[24,58]
成纤维细胞因子 (FGF)	促进成纤维细胞成长，为组织再生及伤口愈合 而促使内皮细胞迁移。	[59,60]
肝细胞生长因子 (HGF)	刺激肝细胞及肾小管上皮细胞生产，作为人体角质形成细胞及黑色素细胞之有丝分裂原。	[51]
类胰岛素生长因子 (IGF)	整个妊娠期间，调节胎儿的生长发育，促进肌细胞生长及细胞增殖。	[61]
血小板衍生生长因子 (PDGF)	于不同的器官，促进细胞分化、增殖、迁移及存分化活；促进组织修复及伤口愈合程序	[62,63]
转化生长因子 (TGF)	促进上皮细胞的增殖与分化及组织重塑	[64]
血管内皮生长因子 (VEGF)	调节血管生成，血管发育，造血发育，神经保护	[42,65]

抗菌特性

胎盘于妊娠期间，提供免疫平稳环境以抵御微生物的入侵。分离自胚胎胎盘膜的 H2A 及 H2B 组织蛋白，显示有内毒素-中和屏障及提供免受微生物入渗的保护[70]。Chakraborty 及 Bhattacharya [19]对胎盘提取物对不同微生物的生长进行研究。胎盘提取物能抑制不同细菌种类（大肠杆菌 *Escherichia coli*，金黄色葡萄球菌 *Staphylococcus aureus*）及菌类（酿酒酵母 *Saccharomyces cerevisiae*，脆壁克鲁维酵母 - *Kluyveromyces fragilis*, 白假丝酵母菌 *Candida albicans*）。此外，胎盘提取物对分离自尿液及血液的大肠杆菌菌株及分离自脓液的铜绿假单胞菌 - *Pseudomonas aeruginosa* 具有抑菌及抑霉功效。

伤口愈合特性

提取物对烧伤，慢性伤口及手术后敷料的使用，在中国、韩国、日本及多个国家的传统医学已应用有时[8]。

Burgos, Herd 及 Bennelt [71]以胎盘提取生长因子为 18 名慢性静脉曲张溃疡病患进行治疗。病人随机接受含有及不含有生长因子的敷料施治 48 小时。结果显示，接受生长因子医治的病人，显示生长因子能促使上皮组织及肉芽组织形成及加速伤口愈合。

Navadiya 等人的研究显示，胎盘提取物对糖尿病性伤口有治疗功效[26]。研究分别采用胎盘提取物与聚维酮碘敷料为多名糖尿病患的伤口进行敷治。接受胎盘提取物敷料施治的病患，其伤口修复率比使用聚维酮碘敷料的病患快速；这是因为胎盘提取物含有氨基酸、维生素及核苷酸，并能在 7 至 10 天内加速伤口愈合。Fatemeh 等人[72]为 64 只伤及真皮层的 Wistar 大鼠施于胎盘膜，或浸渍有蜜糖或是磺胺嘧啶银 (SSD) 药膏的胎盘膜提取物敷料治疗，以测试烧伤伤口的愈合活动。选用胎盘的原因是因为胎盘含有 FGF，EGF，TGF- β 及 IL-1 等生长因子。生长因子作为快速伤口愈合素，能促进肌肤重建及再次上皮化。与安慰剂组比较，所有伤及真皮层的烧伤伤口，在使用胎盘膜敷料后，显示能加速伤口愈合。

促进头发生长

脱发问题正在不断增长，脱发很多时候都是因为激素、基因、自体免疫症、药物及压力等问题改变毛囊周期而引起脱发。Seo 等人[73]于往昔的报道指称胎盘提取物对促进头发生长的功效。每天一次为脱毛 C57BL/6 小鼠于局部涂抹人体胎盘提取物，共持续 15 天；肉眼检查及组织学分析显示毛发生长显著增加，FGF-7 表现亦有增加；FGF-7 对保持毛囊细胞增殖扮演着关键性角色。

此一素质的胎盘提取物令脱发治疗能够成功施用。 欧洲健康中心国际集团选用 MF+ 胎盘提取物以美塑疗法方式施于受治男士头皮， 作为促进头发生长的部分疗法。

减少及舒缓疼痛

产后服食胎盘能够自然地舒缓疼痛乃是已知信息[16]。 DiPirro 及 Kristal [74]就胎盘提取物对疼痛管理的实验研究评论报道指称， 服食胎盘能明显产生提高中枢介导性鸦片类药物镇痛作用。此外， Cho 及 Park [75]对使用胎盘提取物治疗复杂性局部疼痛综合症（CRPS）进行疗效研究。 CRPS 一 伴有自发性疼痛， 肿胀， 肤色改变及动作受限的炎症相关性病况。

CRPS 病人在肾俞， 气海俞， 大肠俞及中封穴位接受胎盘提取物注射治疗。 所有病人有显着改善， 显示疼痛完全舒缓 ， 肿胀消退， 红肿消失及恢复关节运动。

改善健康与能量

胎盘提取物的施用显示能改善整体健康。 胎盘含有铁质， 可补充人体所需的铁质以消除疲累及提供能量[27]。 传统中医一般使用人体胎盘医治慢性疲劳综合症 [76]。一项为数 189 名妇女服食胎盘的研究， 报道指称在服食胎盘后， 显示 26% 受测妇女能量有增加并减少疲累， 40% 受测妇人的情络改善及 15% 受测妇人乳量有改善[16]。

以胎盘素疗法进行综合性生物治疗

自上世纪的 90 年代初开始， 胎盘提取物的治疗使用已大有进展。MFIII 从 1992 年起已成为知名兼是首个生产优质羊胎盘素细胞疗法口服补足品的品牌

（<http://mf3swiss.com/>）。除此以外，SBI 研究及发展单位（德国）于 MF+ 品牌下（<http://www.mf-plus.com/>）已发行羊胎盘及兔胎盘治疗系列产品；鲜纯系列-HP 胎盘素， 纳米器官胜肽（胎盘）及 Mito 细胞器（胎盘）。上述产品皆以独特专利方式进行 Cryoporosis™冷提取技术及无热消毒处理， 以保存为整体健康修复所需的完整胎盘生物活性成分与养分。

结论

综合生物医学在健康修复与管理上所扮演的重要角色。胎盘提取物含丰富活性成分， 为修复青春， 活力再生及延缓衰老的必须性养分。胎盘提取物所含的强效修复特性可被视为是有效剂。

致谢

本文作者感谢恒星生物分子革新公司（SBI）对本研究的支持。

参考资料

1. Schuette SA, Brown KM, Cuthbert DA, Coyle CW, Wisner KL, et al. (2017) Perspectives from patients and healthcare providers on the practice of maternal placentophagy. *J Altern Complement Med* 23: 60-67. [[Crossref](#)]
2. Kelly RW (1992) Nutrition and placental development. *Proceedings of the Nutrition Society of Australia* 17: 203-210.
3. Longo LD, Reynolds LP (2010) Some historical aspects of understanding placental development, structure and function. *Int J Dev Biol* 54: 237-255. [[Crossref](#)]
4. Donnelly L (2016) Functions of the placenta. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine* 17: 349-353.
5. Nikolaos V, Charalampos G, Dimitrios Z, Nikolaos V (2015) The endocrine and paracrine role of placental cytokines, growth factors and peptides. *Official J Hellenic Society of Obstet Gynecol* 14: 33-38.
6. Latendresse G, Founds S (2015) The Fascinating and Complex Role of the Placenta in Pregnancy and Fetal Well-being. *J Midwifery Womens Health* 60: 360-370. [[Crossref](#)]
7. Biswas TK, Auddy B, Bhattacharya NP, Bhattacharya S, Mukherjee B (2001) Wound healing activity of human placenta.pdf. *Acta Pharmacol Sin* 12: 1113-1116.
8. Chakraborty PD, Bhattacharyya D (2012) Aqueous Extract of Human Placenta as a Therapeutic Agent. In *Recent Advances in Research on the Human Placenta*. Rijeka, Croatia: InTech pp. 77-92.
9. Sur TK, Biswas TK, Ali L, Mukherjee B (2003) Anti-inflammatory and anti-platelet aggregation activity of human placental extract. *Acta Pharmacol Sin* 2: 187-192. [[Crossref](#)]
10. Majeed AF, Shalal MS, Mohammed TR (2012) Histology of ovine placenta during gestation periods. *Kufa J Veterinary Med Sciences* 3: 838-847.
11. Griffiths SK, Campbell JP (2015) Placental structure, function and drug transfer. *Continuing Education Anaesthesia, Crit Care Pain* 15: 84-89.
12. King BF (1992) Comparative studies of structure and function in mammalian placentas with special reference to maternal-fetal transfer of iron comparative studies of structure and function in mammalian placentas with special reference to maternal-fetal transfer of Iron. *American Zoologist* 32: 331-342.
13. Marraccini ME, Gorman KS (2015) Exploring Placentophagy in Humans: Problems and Recommendations. *J Midwifery Womens Health* 60: 371-379. [[Crossref](#)]
14. Young SM, Benyshek DC (2010) In search of human placentophagy?: A cross-cultural survey of human placenta consumption, disposal practices, and cultural beliefs. *Ecol Food Nutr* 49: 467-484. [[Crossref](#)]
15. Ober WB (1979) Notes on placentophagy. *Bull N Y Acad Med* 55: 591-599. [[Crossref](#)]
16. Selander J, Cantor A, Young SM, Benyshek DC (2013) Human maternal placentophagy: a survey of self-reported motivations and experiences associated with placenta

consumption. *Ecol Food Nutr* 52: 93-115. [[Crossref](#)]

17. Shizhen L, Xiwen L (1593) In: Kaimin H, Yousheng C (Eds.), *Compendium of materia medica: bencao gangmu*. Beijing, China: Foreign Language Press pp 4182-4186.
18. Filatov VP (1944) Tissue Therapy in Ophthalmology. *Am Rev Soviet Med* 2: 53-66.
19. Chakraborty PD, Bhattacharyya D (2005). In vitro growth inhibition of microbes by human placental extract. *Curr Sci* 88: 1745-1749.
20. Kawakatsu M, Urata Y, Goto S, Ono Y, Li T (2013) Placental extract protects bone marrow-derived stem / progenitor cells against radiation injury through anti-inflammatory activity. *J Rad Res* 54: 268-276. [[Crossref](#)]
21. Marleau AM, McDonald G, Koropatnick J, Chen C, Koos D (2012) Reduction of Tumorigenicity by Placental Extracts. *Anticancer Res* 32: 1153-1161. [[Crossref](#)]
22. Park SY, Phark S, Lee M, Lim JY, Sul D (2010) Anti-oxidative and anti-inflammatory activities of placental extracts in benzo [a] pyrene-exposed rats. *Placenta* 31: 873-879. [[Crossref](#)]
23. Poompruek P, Boonmongkon P, Guadamuz TE (2014) ‘For me ... it’s a miracle’: Injecting beauty among kathoedis in a provincial Thai city. *Int J Drug Policy* 25: 798-803. [[Crossref](#)]
24. Mitchell AC, Briquez PS, Hubbell JA, Cochran JR (2016) Engineering growth factors for regenerative medicine applications. *Acta Biomaterialia* 30: 1-12. [[Crossref](#)]
25. Kong M, Park SB (2012) Effect of human placental extract on health status in elderly koreans. *Evidence-Based Complementary Alt Med*: 1-5.
26. Navadiya SK, Vaghani YL, Patel MP (2012) Study of topical placental extract versus povidone iodine and saline dressing in various diabetic wounds. *Nat J Med Res* 2: 411-413.
27. Beacock M (2012) Does eating placenta offer postpartum health benefits? *British J Midwifery* 20: 464-469.
28. Noh TK, Chung BY, Kim SY, Lee MH, Kim MJ, et al. (2016) Novel Anti-Melanogenesis Properties of Polydeoxyribonucleotide , a Popular Wound Healing Booster. *Int J Mol Sci* 17: 1-11. [[Crossref](#)]
29. Sini P, Denti A, Cattarini G, Daglio M, Tira ME, et al. (1999) Effect of polydeoxyribonucleotides on human fibroblasts in primary culture. *Cell Biochem Funct* 17: 107-114. [[Crossref](#)]
30. Tonello G, Daglio M, Zaccarelli N, Sottofattori E, Mazzei M, et al. (1996) Characterization and quantitation of the active polynucleotide fraction (PDRN) from human placenta, a tissue repair stimulating agent. *J Pharm Biomed Anal* 14: 1555-1560. [[Crossref](#)]
31. Cetin I (2001) Amino acid interconversions in the fetal-placental unit: the animal model and human studies in vivo. *Pediatr Res* 49: 148-154. [[Crossref](#)]
32. Harding VJ, Fort CA (1918) Amino acids of placenta. *J Biol Chem* 35: 29-41.
33. Nair B, Elmore AR; Cosmetic Ingredient Review Expert panel (2002) Final report on the safety assessment of human placental protein, hydrolyzed human placental protein,

human placental enzymes, human placental lipids, human umbilical extract, placental protein, hydrolyzed placental protein, placental enzymes, placental lipids, and umbilical extract. *Int J Toxicol* 21 Suppl 1: 81-91. [[Crossref](#)]

34. Philipps AF, Holzman IR, Teng C, Battaglia FC (1978) Tissue concentrations of free amino acids in term human placentas. *Am J Obstet Gynecol* 131: 881-887. [[Crossref](#)]
35. Lupo MP, Cole AL (2007) Cosmeceutical peptides. *Dermatol Ther* 20: 343-349. [[Crossref](#)]
36. Campbell I (2014) Macronutrients, minerals, vitamins and energy. *Anaesthesia Intensive Care Med* 15: 344-349.
37. Young SM, Gryder LK, David WB, Teng Y, Gerstenberger S, et al. (2016) Human placenta processed for encapsulation contains modest concentrations of 14 trace minerals and elements. *Nutr Res* 36: 872-878. [[Crossref](#)]
38. Pathak P, Kapil U (2004) Role of trace elements zinc, copper and magnesium during pregnancy and its outcome. *Indian J Pediatr* 71: 1003-1005. [[Crossref](#)]
39. Frantz C, Stewart KM, Weaver VM (2010) The extracellular matrix at a glance. *J Cell Sci* 123: 4195-4200. [[Crossref](#)]
40. Theocharis AD, Skandalis SS, Gialeli C, Karamanos NK (2016) Extracellular matrix structure. *Adv Drug Deliv Rev* 97: 4-27. [[Crossref](#)]
41. Niyibizis C, Fietzeks PP, Van Der Rest M (1984) Human Placenta Type V Collagens. *J Biol Chem* 2: 14170-14174. [[Crossref](#)]
42. Choi JS, Kim JD, Yoon HS, Cho YW (2013) Full-thickness skin wound healing using human placenta-derived extracellular matrix containing bioactive molecules. *Tissue Eng Part A* 19: 329-339. [[Crossref](#)]
43. Brown JC, Mann K, Wiedemann H, Timpl R (1993) Structure and binding properties of collagen type XIV isolated from human placenta. *J Cell Biol* 120: 557-567. [[Crossref](#)]
44. Chakraborty PD, Bhattacharyya D (2005) Isolation of fibronectin type III like peptide from human placental extract used as wound healer. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci* 818: 67-73. [[Crossref](#)]
45. Colognato H, Yurchenco PD (2000) Form and function: The laminin family of heterotrimers. *Dev Dyn* 218: 213-234. [[Crossref](#)]
46. Leonard WJ, Lin JX (2000) Cytokine receptor signaling pathways. *J Allergy Clin Immunol* 105: 877-888. [[Crossref](#)]
47. Traversa B, Sussman G (2001) The role of growth factors, cytokines and proteases in wound management. *Prim Intention* 9: 161-167.
48. Barrientos S, Stojadinovic O, Golinko MS, Brem H, Tomic-Canic M (2008) Growth factors and cytokines in wound healing. *Wound Repair Regen* 16: 585-601. [[Crossref](#)]
49. Guzeloglu-Kayisli O, Kayisli UA, Taylor HS (2011) The Role of Growth Factors and Cytokines during Implantation: Endocrine and Paracrine Interactions. *Semin Reprod Med* 27: 62-79. [[Crossref](#)]
50. Cukrová V, Hrkal Z (1987) Purification and characterization of granulocyte-macrophage colony stimulating factor from human placenta. *J Chromatogr* 413: 242-246. [[Crossref](#)]

51. Horibe N, Okamoto T, Itakura A, Nakanishi T, Suzuki T, et al. (1995) Levels of hepatocyte growth factor in maternal serum and amniotic fluid. *Am J Obstet Gynecol* 173: 937-942. [[Crossref](#)]
52. Uzumaki H, Okabe T, Sasaki N, Hagiwara K, Takaku F, et al. (1989) Identification and characterization of receptors for granulocyte colony-stimulating factor on human placenta and trophoblastic cells. *Proc Natl Acad Sci U S A* 86: 9323-9326. [[Crossref](#)]
53. Boehm KD, Kelley MF, Ilan J, Ilan J (1989) The interleukin 2 gene is expressed in the syncytiotrophoblast of the human placenta. *Proc Natl Acad Sci U S A* 86: 656- 660. [[Crossref](#)]
54. Abehsira-Amar O, Gibert M, Jolij M, Thèze J, Jankovic DL (1992) IL-4 plays a dominant role in the differential development of Tho into Th1 and Th2 cells. *J Immunol* 148: 3820-3829. [[Crossref](#)]
55. Abehsira-Amar O, Gibert M, Jolij M, Thèze J, Jankovic DL (1992) IL-4 plays a dominant role in the differential development of Tho into Th1 and Th2 cells. *J Immunol* 148: 3820-3829. [[Crossref](#)]
56. de Moraes-Pinto MI, Vince GS, Flanagan BF, Hart CA, Johnson PM (1997) Localization of IL-4 and IL-4 receptors in the human term placenta, decidua and amniochorionic membranes. *Immunology* 90: 87-94. [[Crossref](#)]
57. Whitcomb BW, Schisterman EF, Luo X, Chegini N (2009) Maternal serum granulocyte colony-stimulating factor levels and spontaneous preterm birth. *J Womens Health (Larchmt)* 18: 73-78. [[Crossref](#)]
58. Silini AR, Cargnoni A, Magatti M, Pianta S, Parolini O (2015) The long path of human placenta, and its derivatives, in regenerative medicine. *Front Bioeng Biotechnol* 162: 1-16. [[Crossref](#)]
59. Anteby EY, Natanson-yaron S, Hamani Y, Ariel I, Yagel S (2005) Fibroblast growth factor-10 and fibroblast growth factor receptors 1-4: expression and peptide localization in human decidua and placenta. *Eur J Obstet Gynecol* 119: 27-35. [[Crossref](#)]
60. Li X, Wang C, Xiao J, McKeehan WL, Wang F (2016) Fibroblast growth factors, old kids on the new block. *Semin Cell Dev Biol* 53: 155-167. [[Crossref](#)]
61. Fowden AL (2003) The Insulin-like Growth Factors and feto-placental Growth. *Placenta*: 803-812. [[Crossref](#)]
62. Chhabra A, Lechner AJ, Ueno M, Acharya A, Van Handel B, et al. (2012) Trophoblasts regulate the placental hematopoietic niche through PDGF-B signaling. *Dev Cell* 22: 651-659. [[Crossref](#)]
63. Demidova-Rice TN, Hamblin MR, Herman IM (2012) Acute and impaired wound healing: pathophysiology and current methods for drug delivery, part 1: normal and chronic wounds: biology, causes, and approaches to care. *Adv Skin Wound Care* 25: 304-314. [[Crossref](#)]
64. Jones, R. L., Stoikos, C., Findlay, J. K., & Salamonsen, L. A. (2006). TGF- β superfamily expression and actions in the endometrium and placenta. *Reproduction* 132: 217-232. [[Crossref](#)]
65. Andrae J, Gallini R, Betsholtz C (2008) Role of platelet-derived growth factors in physiology and medicine. *Genes Dev* 22: 1276-1312. [[Crossref](#)]

66. Manuelpillai U, Moodley Y, Borlongan CV, Parolini O (2011) Amniotic membrane and amniotic cells: potential therapeutic tools to combat tissue inflammation and fibrosis? *Placenta* 32 Suppl 4: S320-325. [[Crossref](#)]
67. Rozanova SL, Naumenko YI, Nardid EO (2015) Influence of low temperature storage and ultrasonic treatment of placenta on its extracts antioxidant properties. *Problems Cryobiol Cryomed* 25: 255-266.
68. Shinde V, Dhalwal K, Paradkar AR, Mahadik KR, Kadam SS, et al. (2006) Evaluation of in-vitro antioxidant activity of human placental extract. *Pharmacol Online* 179: 172–179.
69. Rozanova S (2014) Antioxidant properties of extracts derived from placentae of different gestation terms. *Oxidants Antioxidants Med Sci* 3: 181.
70. Kim HS, Cho JH, Park HW, Yoon H, Kim MS, et al. (2002) Endotoxin-neutralizing antimicrobial proteins of the human placenta. *J Immunol* 168: 2356-2364. [[Crossref](#)]
71. Burgos H, Herd A, Bennett JP (1989) Placental angiogenic and growth factors in the treatment of chronic varicose ulcers: preliminary communication. *J R Soc Med* 82: 598-599. [[Crossref](#)]
72. Fatemeh SR, Beheshti A, Zangivand AA, Shafigh Y (2015) The effect of honey-impregnated human placenta membrane on burn wound healing in rat. *Compar Clin Pathol* 24: 263-268.
73. Seo TB, Han IS, Yoon JH, Seol IC, Kim YS, et al. (2006) Growth-promoting activity of Hominis Placenta extract on regenerating sciatic nerve. *Acta Pharmacol Sin* 27: 50-58. [[Crossref](#)]
74. DiPirro JM, Kristal MB (2004) Placenta ingestion by rats enhances delta- and kappa-opioid antinociception, but suppresses mu-opioid antinociception. *Brain Res* 1014: 22-33. [[Crossref](#)]
75. Cho TH, Park KM (2014) Complex regional pain syndrome type 1 relieved by acupuncture point injections with placental extract. *J Acupunct Meridian Stud* 7: 155-158. [[Crossref](#)]
76. Chen R, Moriya J, Yamakawa JI, Takahashi T, Kanda T (2010) Traditional chinese medicine for chronic fatigue syndrome. *Evid Based Complement Alternat Med* 7: 3-10. [[Crossref](#)]

版权: ©2017 Pan SY. 此文是依据知识共享署名许可条款下所发表的开放获取文章，只要註明原作者及出处，任何媒体皆可无限制地使用，分布及复制此文。

