



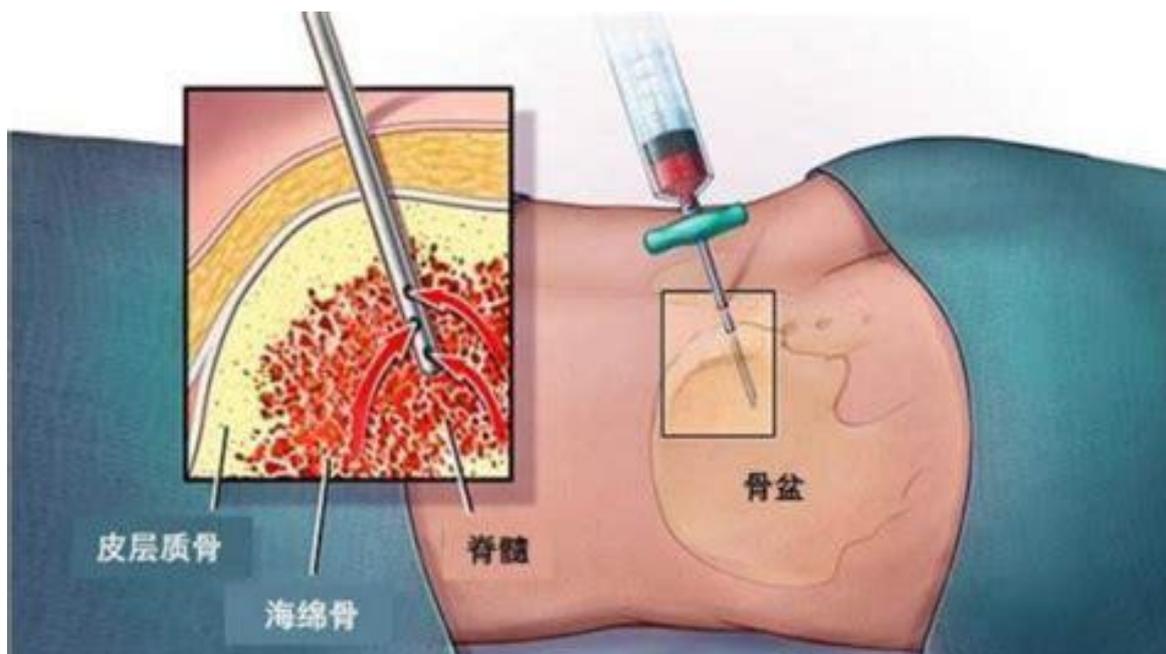
## 【专家科普】外周血造血干细胞的动员和采集

造血干细胞移植可以用来治疗多种恶性肿瘤和遗传性疾病。自体干细胞移植是指在外周血中采集患者自身的干细胞，并进行储存，然后回输（移植）到患者体内。移植后，干细胞将生长并分化成熟转化为新的血细胞，替代治疗期间被杀死的细胞。



### 1. 外周血干细胞的动员

在正常情况下，人类的造血作用大多发生在骨髓内，外周血的造血干细胞量极少，不能满足移植的需要。然而，抽取大量骨髓会给骨髓捐献者/患者带来痛苦并可能造成并发症。



骨髓穿刺术

后来医学工作者们发现，肿瘤患者在接受大剂量化疗后的恢复期使用粒细胞集落刺激因子（俗称升白针）后，外周血中可采集到大量的造血干细胞。这时，骨髓中的造血干细胞的生成加速并释放到外周血中，可使外周血造血干细胞增加 20~30 倍，满足移植需要，这个化疗+药物刺激造血的过程就叫做动员。

经动员的外周血干细胞与骨髓造血干细胞有着相似的特性，即具有自我复制和多向分化潜能，移植后能完全持久地重建宿主的造血和免疫功能。



造血干细胞移植过程



## 2. 外周血干细胞的采集

由于干细胞特异性表达一个名叫“CD34”的蛋白，这个蛋白可以用来区分干细胞和普通血细胞。动员后，医生会通过检测患者外周血中CD34+细胞的比例，来确定干细胞采集的最佳时机。

当预计外周血干细胞的数目达到高峰时，医务人员会使用一个名叫“血细胞分离机”的设备对外周血中的造血干细胞进行分离和提纯，这个过程便称为**采集**。



血细胞分离机

相比骨髓造血干细胞的采集，外周血造血干细胞的采集过程更安全、方便，创伤小，容易被患者或供者接受。



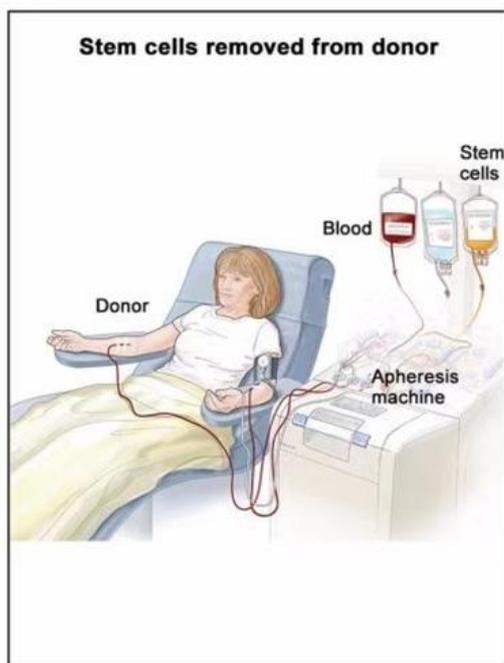
### 3. 采集的流程和注意事项

#### 1) 中心静脉导管置入

在采集干细胞之前，我们将会把中心静脉导管（一根柔性细导管）置入患者颈部的静脉中，这个导管将会保留至采集结束。

#### 2) 采集的过程

患者可以躺在床上或坐着接受干细胞采集，整个过程一般会持续3-4小时。护士会通过手臂静脉留置针和此前置入的中心静脉导管将患者与采集设备进行连接，采集设备将从中心静脉导管接口处抽取血液，血液将在这台设备中循环流动，同时该设备会分离并收集干细胞，最后将剩余的血液回输给患者。医务人员还会在干细胞移植过程中给予静脉液体和药物。患者可以在采集过程中看电视、阅读或使用智能手机或平板电脑。如果感到冷，可以要求医护人员提供毯子来保暖。



造血干细胞的采集

### 3) 饮食注意事项

采集干细胞后，患者的血钙水平（血液中的钙含量）可能会下降。因此，在干细胞采集前一天和当天，我们建议患者食用乳制品和其他含钙丰富的食物，例如酸奶、杏仁、深色多叶蔬菜和豆腐，这将有助于升高血钙水平。在干细胞采集前饮用足够的液体也很重要，这将使护士更容易放置静脉留置针。



### 4. 干细胞的冷冻和保存

收集到的干细胞将被送至实验室进行冷冻并安全储存，直到主管医生在时机合适的时候，再将造血干细胞解冻并回输到患者体内。