

冰冻的红细胞，温暖的希望

大家都知道，我们的血液是有保存期的，使用广泛的红细胞最多能保存 35 天。这就会导致一个尴尬的困境：自贡地区“熊猫血”（RhD 阴性血）人群约占总人口的 3-4%，相较于 RhD 阳性血人群，无论是献血员还是患者都少了很多。一方面，“熊猫血”献血员献了血，可能 35 天内都没有患者使用，这稀有的血液就白白报废掉？另一方面，“熊猫血”患者如果突发紧急情况需要大量用血时又可能刚好没有足够的同型血液。该血型的稀缺性使得献血和用血的匹配难度提升了很多。究其原因，是因为两者的“时间窗”（血液保存期和使用需求期）未能重叠，而核心还是 35 天的血液保质期相较于随机性强的需求时间而言太短了。

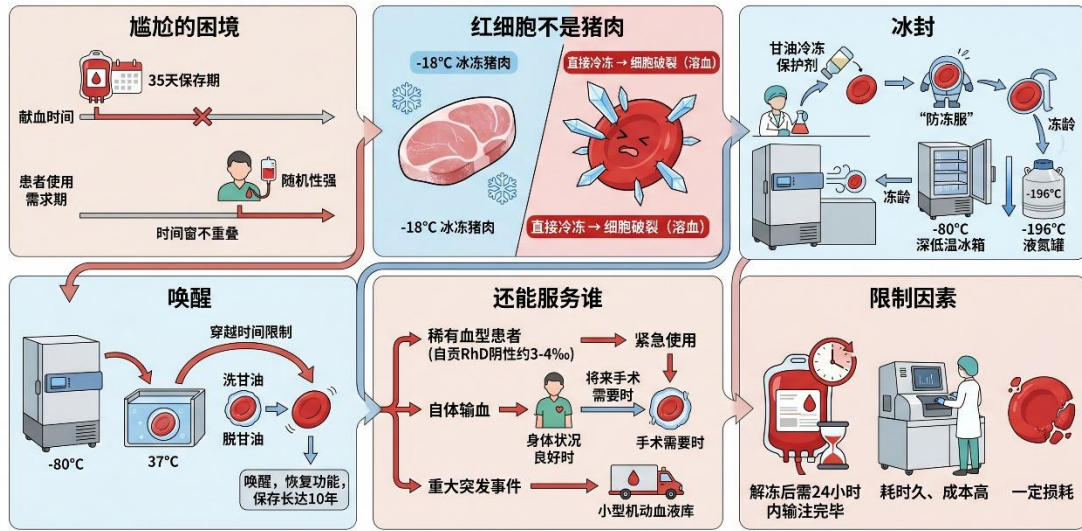
那有没有一种红细胞是能突破 35 天保存期的呢？有，冰冻红细胞！很多人会说，嗨，冰冻嘛，谁不知道呢？家里猪肉担心变质不都冰冻起来保存，能放好久，这有什么好难的。可惜红细胞不是猪肉，它是活体细胞，如果不加任何“防护”直接放进储血冰箱冰冻，会直接破裂死亡（医学上称为溶血），输进患者体内不仅不能救人，还可能会致命。

为了让红细胞能安全“冰封”，血站工作人员会使用一种冷冻保护剂——甘油，它像给红细胞穿起了一层保护服，然后工作人员再将混合了甘油的红细胞迅速放入 -80℃ 甚至 -196℃ 液氮中保存。在这样的深低温状态下，红细胞的新陈代谢几乎完全停止，类似实现了“冻龄”。当需要使用时，再快速解冻并脱去甘油这层保护服，重新唤醒，使其恢复活性和功能，这样它就可以穿越时间的限制，保存长达 10 年之久。

冰冻红细胞的长效保存期为稀有血型患者的救治留存了一丝火种，不管是急诊手术需要阴性血备血，还是急性失血需要大量的阴性血输注，冰冻红细胞都给予了此类患者生命更温暖的希望。那么，除了稀有血型患者，冰冻红细胞还能为什么患者服务呢？对于有特殊宗教信仰人群，或者自身存在复杂血型抗体难以找到匹配血液的患者，均可在身体状况良好时提前抽取自己的血液进行冰冻保存，待到需要时再解冻使用。同时，在重大自然灾害或突发事件面前，冰冻红细胞库的存在也可以行使一个“小型机动血液库”的功能，随时提供一定规模的血液支援。

那它存在如此明显的优点，为什么不大规模的使用呢？首先，解冻后的红细胞需要 24 小时内输注完毕，这要求必须先匹配好患者再解冻输注，否则就必须报废。其次，解冻过程耗时较长，从解冻到脱甘油等全程需要 2 小时以上时间，对于急诊患者限制较多。再次，制备成本和技术门槛高，红细胞有一定损耗等，都限制冰冻红细胞使用场景。

冰冻红细胞：突破时间窗



每一袋在深低温下沉睡的红细胞，都承载着献血者的无私大爱。从常规的交叉配血，到复杂的血液冰冻后解冻，输血工作人员虽然很少出现在无影灯下，但我们始终在实验室里，用严谨和科学为每一条生命的希望保驾护航！