

内皮细胞形态和排列与血液动力学关系的探讨

李庄仲 李秀芝^① 金海燕^② 严悦卿 龙治峰^①

(衡阳医学院计算机教研室, 衡阳 421001)

作为非牛顿液体的血液,流经几何形状十分复杂的血管,会遇到血管的弯曲、分叉和局部直径的变化。这些变化对内皮细胞的形态、排列和损害有什么影响?本文对25例第2~10个月胚胎主动脉及其分支处的内皮细胞形态进行了扫描电镜观察。

1 非血管分支处内皮细胞形态 第2~10月胎龄期间,内皮细胞的外形大多呈梭形,细胞宽部与相邻细胞窄部相嵌排列,其长轴与血流方向一致,胞核所在部位略突向管腔。不同部位的内皮细胞形态有差异。主动脉弓的内皮细胞短,核突出;胸主动脉及腹主动脉的内皮细胞呈梭形或长梭形。

2 血管分支处内皮细胞形态 在无名动脉、左颈总动脉及左锁骨下动脉分支口之间的内皮细胞,有的顺血流方向走行,细胞呈梭形,在相邻梭形细胞之间的内皮细胞呈圆形或椭圆形,细胞间隙较宽,其上附着不少白细胞和血小板,有的内皮细胞密集成团,似竖起的豆粒;有的内皮细胞排列似烟花火花样外观,细胞拥挤成簇,高倍下见此内皮细胞损伤严重。在主动脉弓左锁骨下动脉开口近心端最大弯曲部,其底部细胞呈卵石铺路样外观,底的边缘细胞呈梭形。在胸主动脉和腹主动血管分支处,如肋间动脉等,在其血管分支口下沿区域,细胞形态逐渐移行,由长梭形、梭形至圆形,此处细胞常片状脱落,分支口边沿的细胞似竹笋竖起,细胞表面火山口样凹陷及虫蚀样损伤多见。血管分支口上沿区域,内皮细胞排列与血流方向一致,细胞仍呈梭形,移行性变化不大,内皮细胞损伤较少。在左右肋间动脉之间的三角形区域内,内皮细胞排列与血流方向垂直,内皮细胞呈卵石样外观,且常见火山口样凹陷及虫蚀样损伤。

非血管分支处内皮细胞形态大多呈梭形,细胞排列与血流方向一致,内皮损伤少见。这是由于大动脉中血液实际上是牛顿流体,血液粘性产生的切应力,在胸、腹主动脉段管壁上变化不大,从而使其血管壁内皮细胞排列与血

液方向一致,其形状多呈梭形或长梭形。

在血管分支处,内皮细胞的形态、排列方式及损伤程度多变。其原因是,血管分支时,支管与母管的截面积比、分支角度的大小和分流体血率半径等因素对血液流动特征所造成的影响。

主动脉弓部位是血流的入口区,无名动脉、左颈总动脉和左锁骨下动脉在此分支,主动脉弓在此转弯,分支和弯曲对血流的扰动及左心室射出的血流中残留旋涡的影响,使血流形成旋涡甚至出现湍流,而旋涡的形状和速度是随机的,变化很大,同时在分支点的高切应力区附近,存在切应力为零的停滞点。因此,造成分支口之间的内皮细胞有的顺血流方向走行,细胞呈梭形或椭圆形,细胞间隙较宽;有的内皮细胞密集成团。在主动脉弓的凹部,由于旋涡的作用,内皮细胞呈卵石铺路样外观,而边缘则呈梭形。