

中华医学会骨科学会  
骨科新技术学术论文选编

# 骨与关节疾病及创伤分册

主编：卢世壁 戴尅戎 张学义



淄博市生物医学工程学会  
淄博市科技情报研究所  
山东新华医疗器械厂

承办



# 骨与骨关节疾患及创伤分册目录

## 一、骨与关节基础研究及CT关节镜技术

|                                                   |         |    |
|---------------------------------------------------|---------|----|
| 1、骨基质诱导异位骨形成实验模型的组织学和组织化学研究材料和方法(摘要).....         | 史增敦 莫东旭 | 1  |
| 2、骨诱导促进骨折愈合的实验研究(摘要).....                         | 胡晓波 吴祖亮 | 2  |
| 3、自动化图象分析仪用于骨巨细胞瘤多核巨细胞的形态定量研究(摘要).....            | 俞育飞 朱庆章 | 3  |
| 4、用数字化图象处理技术测试股骨颈骨折后股骨头缺血坏死(附例54分析).....          | 刘树青 等   | 3  |
| 5、关于膝半月板切除后再生问题的实验研究(摘要).....                     | 王亦聪 等   | 4  |
| 6、不同脱钙时间的异体骨移植 动物实验研究(摘要).....                    | 张建湘 孙材江 | 5  |
| 7、171例胎儿半月板形态学观察——盘状软骨的有关因素研究(摘要).....            | 刘卫东 等   | 6  |
| 8、关节软骨细胞退变的超微结构观察(摘要).....                        | 毕玉蝉 等   | 6  |
| 9、培养软骨细胞的形态和超微结构(摘要).....                         | 张春雷 等   | 7  |
| 10、正常国人软骨生化研究——股骨头与股骨髁关节软骨氨基酸组份和含量的分析和测定(摘要)..... | 杨有庚 等   | 8  |
| 11、胎儿髌关节形态学发育变化的观察(摘要).....                       | 吉士俊 等   | 9  |
| 12、实验性骨折不连接的放射性核素骨显像研究.....                       | 胡美珠 柴本甫 | 10 |
| 13、CT的骨关节疾患中的应用.....                              | 段永祥 柳祥庭 | 12 |
| 14、彩色闭路电视下的治疗性膝关节镜术.....                          | 林道贤 等   | 16 |
| 15、106根干燥股骨标本的解剖学观察及其意义.....                      | 郑克来 等   | 20 |
| 16、膝关节镜临床应用161例报告.....                            | 孙材江 王旭生 | 24 |
| 17、经关节镜半月板部分切除术.....                              | 钱不凡 等   | 28 |
| 18、关节镜视下手术.....                                   | 董天祥 等   | 31 |
| 19、骨关节和软组织的介入性放射学.....                            | 卢清鑫     | 34 |
| 20、关节镜视下手术.....                                   | 刘树滋     | 37 |
| 21、椎骨与肋骨承压力学性能实验研究和临床应用(摘要).....                  | 胡永俭     | 39 |
| 22、驻极体对骨折愈合影响的实验研究.....                           | 陈中伟 等   | 40 |
| 23、生物光学与骨科研究.....                                 | 杨文正     | 43 |
| 24、用综合微型电动器械中2-8型枪式电骨钻经皮骨穿刺活检.....                | 安文峰 王怀全 | 44 |

## 二、人工关节置换术

|                        |       |    |
|------------------------|-------|----|
| 1、碳素人工关节的研制与临床应用.....  | 郭万民 等 | 45 |
| 2、全髋关节置换术的当代改进和进展..... | 过邦辅   | 48 |

|                                             |         |    |
|---------------------------------------------|---------|----|
| 3、不用骨水泥的珍珠面人工全髋关节临床应用体会·····                | 王继芳 卢世壁 | 50 |
| 4、全踝关节假体的设计和临床应用·····                       | 戴克戎     | 53 |
| 5、从临床角度认识全关节置换术使用的异物性能·····                 | 过邦辅     | 58 |
| 6、无骨水泥的髋人工关节置换·····                         | 卢世壁     | 65 |
| 7、髋关节强直人工髋关节置换术·····                        | 卢世壁 王继芳 | 72 |
| 8、人工全髋关节置换术中对解剖异常髋臼的处理·····                 | 卢世壁 王继芳 | 78 |
| 9、髋关节置换术后再次手术的原因分析·····                     | 卢世壁 王继芳 | 90 |
| 10、逆置型人工全肩关节的研制与临床应用·····                   | 戴克戎 郑泽坤 | 83 |
| 11、股骨下段胫骨上段骨肿瘤瘤段切除人工骨<br>及人工膝关节置换11例报告····· | 王家让 等   | 86 |
| 12、人工双动股骨头临床应用的初步报告·····                    | 陈伯民 等   | 90 |
| 13、股骨粗隆部肿瘤的髋骨肌瓣转位治疗·····                    | 刘植珊 等   | 91 |

### 三、骨与关节损伤

|                                                  |           |     |
|--------------------------------------------------|-----------|-----|
| 1、带血管蒂的髂骨骨膜移位及加压螺钉内固定术<br>治疗股骨胫骨折的实验研究及临床应用····· | 朱盛修 沈一宁 等 | 92  |
| 2、肱骨远端全髁分离骨折·····                                | 毛宾尧 等     | 96  |
| 3、股骨远端骨髁分离骨折·····                                | 毛宾尧 等     | 100 |
| 4、应用骨杠杆原理治疗肩锁关节完全脱位·····                         | 张寿冠 等     | 103 |
| 5、粗隆间骨折的梅花针内固定治疗·····                            | 王占显 等     | 106 |
| 6、Ender针治疗骨折·····                                | 耿硕儒       | 108 |
| 7、加压髓内针内固定的动物实验与临床应用·····                        | 马元璋 王亦聪 等 | 109 |
| 8、加压滑动鹅头钉治疗股骨粗隆间骨折·····                          | 卢世壁 王继芳   | 112 |
| 9、长骨折延迟愈合与不愈合病例的骨折复位固定器治疗·····                   | 敦效东 孟 和   | 113 |
| 10、加压髓内针解决原始治疗失败的鹰嘴骨折·····                       | 宋恩旭       | 115 |
| 11、胎儿骨移植在骨折治疗中的应用·····                           | 王 群 刘恩福 等 | 117 |
| 12、尺骨鹰嘴骨折的张力带治疗·····                             | 劳汉昌 等     | 119 |
| 13、记忆合金骑缝钉用于骨科内固定51例报告·····                      | 杨佩君 等     | 121 |
| 14、钩形钢板的临床应用·····                                | 林圣洲 赵景浩 等 | 123 |
| 15、活动翼粗螺纹钉治疗股骨颈骨折50例报告·····                      | 陈杰喜 等     | 125 |
| 16、自身加压钢板的临床应用·····                              | 杨立民       | 128 |
| 17、加压螺丝钉内固定在创伤骨科的应用(附65例报告)·····                 | 梅芳瑞 刘东海   | 131 |
| 18、经皮针内固定治疗肱骨颈骨折50例分析·····                       | 张荣广       | 133 |
| 19、踝关节骨折脱位合并下胫腓分离的治疗·····                        | 丁占云 等     | 135 |
| 20、内固定治疗长干骨骨折发生不愈合八例分析·····                      | 罗奎章       | 138 |

### 四、骨与关节的病变

|                                           |           |     |
|-------------------------------------------|-----------|-----|
| 1、三联手术治疗股骨头缺血性坏死·····                     | 周 银       | 139 |
| 2、进一步发展中国骨科肿瘤学·····                       | 冯传汉       | 140 |
| 3、原发性股骨头坏死·····                           | 贾佑民       | 141 |
| 4、缝匠肌蒂骨瓣移植治疗股骨颈骨囊肿·····                   | 付 源 周志英 等 | 142 |
| 5、移位的带缝匠肌蒂髂骨瓣移位重建股骨颈·····                 | 朱其功 等     | 144 |
| 6、髋关节骨性关节炎·····                           | 贾佑民       | 146 |
| 7、股四头肌粘连松解术后连续被动活动治疗膝关节僵直的<br>疗效初步观察····· | 卢世壁 赵 庆 等 | 153 |
| 8、骨剥皮术的临床应用·····                          | 张崇义 等     | 155 |
| 9、胫骨下端骨骺牵开术的经验体会·····                     | 邬华彬 冯克亮   | 157 |
| 10、股骨粗隆部多维截骨术的临床研究与应用·····                | 刘俊海 等     | 160 |
| 11、先天性髌内翻·····                            | 贾和庚 潘少川 等 | 165 |
| 12、髋关节硅橡胶薄膜成形术治疗类风湿性关节炎的初步观察·····         | 顾震邦       | 168 |
| 13、考的松引起股骨头缺血坏死治疗方法探讨·····                | 王继芳 卢世壁   | 180 |
| 14、髌髁间牵拉延长术治疗下肢短缩畸形·····                  | 吴宝全       | 172 |

# 骨基质诱导异位骨形成实验模型的组织学和 组织化学研究材料和方法

西安医科大学骨病研究室

史增敦 吴东旭

35~40天龄雄性Wistar大白鼠60只,体重50~90克,作为植入受体。用同种成年大白鼠的胫骨和股骨干制备成骨基质粉,在无菌条件下把骨基质粉植入大鼠胸部两侧的皮下。术后3~9天,11、12天,14、15天,17、18天,20、21天分别取出4只动物的植入物。一侧植入物固定于80%酒精中,不脱钙。切片做碱性磷酸酶染色(Gomori法)和钙质染色(von Kossa法);另一侧植入物固定于Bouin氏液中,常规石蜡切片,HE、AB/HE染色。光镜观察。

用方格法作碱性磷酸酶(ALP)和酸性粘多糖的相对定量,单位以方格数%表示。钙质沉着量用等级定量法。

## 结 果

(一)诱导性骨形成的组织学:(1)间充质细胞增生期:植入骨基质粉后第3~4天,间充质细胞增生并迁移。(2)软骨细胞分化期:植入骨基质粉后第5~8天,间充质细胞分化为软骨细胞,软骨细胞经历成熟,肥大以至变性。(3)软骨细胞溶解期:植入骨基质粉后第9~12天,大量软骨细胞溶解,血管侵入,成骨细胞和破骨细胞大量出现,并有编织状骨形成。(4)骨形成期:植入骨基质粉后第14~21天,在软骨溶解区残留的已钙化的软骨基质上形成骨组织(软骨内成骨),并可见膜内成骨的方式。编织状骨组织逐渐被改建为板层状骨。(5)骨髓形成期:14~21天。随着骨改建的进展,骨髓腔不断地扩大,骨髓细胞逐渐增多。

(二)诱导性骨形成的组织化学:(1)ALP:ALP阳性染色定位于向软骨细胞分化中的间充质细胞、幼稚软骨细胞、成熟软骨细胞、肥大软骨细胞、成骨细胞以及向成骨细胞分化中的间充质细胞的胞核和胞浆,以及软骨细胞外基质。用方格法定量时,软骨细胞的ALP活性随着细胞分化成熟而增加。(2)酸性粘多糖:酸性粘多糖阳性染色定位于向软骨细胞分化中的间充质细胞、幼稚软骨细胞、成熟和肥大软骨细胞的周围基质中。用方格法定量时,酸性粘多糖随着软骨细胞逐渐分化成熟而增加,并随钙化的软骨基质被破骨细胞吸收而减少。(3)钙质沉着:见于肥大软骨细胞外基质,新形成的骨组织以及植入的、残留的骨基质片中,等级定量表明,植入骨基质第8天后钙质沉着迅速增加,第14~15天时已达高峰。

## 讨 论 及 小 结

本文使用了35~40天龄的雄性Wistar大白鼠作为骨基质粉植入的受体,组织学观察证明诱导骨形成的时间性和顺序性与Reddi的Long Evans种大鼠模型完全相同;其组织学和组织化学特点同Reddi模型的组织学和生物化学方面的特点也是相一致的。这表明我们所用的大鼠品种适用于这种诱导性实验,我们建立的诱导性骨形成实验模型是完全可用于有关研究的。

本文根据该模型的组织学演变特点,将其全过程分为5个阶段,即间充质细胞增生期,软骨细胞分化期,软骨细胞溶解期,骨形成期和骨髓形成期。根据本文的研究结果,我们认为诱导性骨形成过程是以软骨内成骨为主导的,但尚伴有膜内成骨的方式。我们除同意Reddi等人关于诱导性软骨细胞分化阶段可以作为研究骺板软骨问题的实验模型这一观点外,还认为这一模型的骨形成阶段尚可作为研究骨性关节炎及其有关问题的模型。

## 骨诱导促进骨折愈合的实验研究

重庆医科大学一院骨科

胡晓波 吴祖尧

**摘要:** 本文报告了骨诱导促进骨折愈合的实验结果。大鼠颅盖骨直径8mm的骨缺损作为骨不连接模型,将同种骨基质胶(BMG)、脱钙骨基质(DBM)和不脱钙骨(UDB)分别植入骨缺损内,术后3、6、9、13周活杀,用X线摄片、病理组织学检查和 $^{45}\text{Ca}$ 液体闪烁计数检测其成骨作用。结果显示,植入BMG和DBM的骨缺损在术后3周已有新骨组织形成,伴有明显钙化和骨髓的出现,术后9周至13周骨缺损几乎已完全愈合,而植入UDB的骨缺损内仅有少量新骨出现于骨床缘。新骨组织呈岛状或片状首先出现于骨缺损中央,然后相互融合扩大直至填充整个骨缺损。作者认为,出现于骨缺损中央而与骨床没有连接的新骨组织是由诱导所致,即植入物(BMG和DBM)释放出骨形态发生蛋白(BMP),该蛋白诱导侵入骨缺损内的间充质细胞分化为成骨细胞进而形成诱导性新骨。骨缺损的愈合主要靠骨诱导,而不仅靠“爬行替代”作用。诱导成骨的方式主要表现为“同步取代”过程,即植入物在吸收的同时不断地释放其内的BMP和骨生长因子(SGF)。BMP就在吸收的部位诱导血管周围间充质细胞分化为成骨细胞,SGF作为有丝分裂原有刺激成骨细胞增生使其数量成倍增长。因此,新骨就在吸收的部位不断形成、增多,将残存的植入物包在其中。随着植入物不断的吸收,诱导性骨逐步将其完全取代。BMP可能是同步取代的始动因子,与SGF、骨衍生性生长因子(BDGF)和血小板衍生性生长因子(PDGF)共同构成“同步取代”的分子基础。本研究还发现诱导性新骨主要出现于植入的诱导材料(BMG或DBM)内,提示它们的表面和内部骨诱导能力较强,其临床意义是在需要成骨的区域要尽可能增大诱导材料的表面面积。研究结果还证明BMG的骨诱导能力大于DBM,其原因可能是BMG的抗原性低于DBM,作者在文中讨论了它们的抗原来源及其差异。

# 自动化图象分析仪用于骨巨细胞瘤

## 多核巨细胞的形态定量研究

上海第二医科大学

病理解剖教研室 俞育飞 凌励立

计算机教研室 朱庆章 王景堂

本文应用自动化图象分析仪对十例骨巨细胞瘤的多核巨细胞进行形态定量研究,通过数字图象处理,测试了下列八个指标:细胞几何参数,包括细胞面积、周长、纵轴、横轴、轴率、细胞核总面积、核浆比例及细胞形状指数。通过对二十个细胞的测试,获得了精确的数据,并认为:

一、自动化图象分析仪作为对细胞形态特征的测量,有精确度高,高分辨力并可同时作统计学处理,标本制作简单,用途广等优点,并可作为细胞三维主体构型重建的探索。

二、通过对多核巨细胞的测试,获得了精确的数据,这些数据反映了细胞各个特征,根据统计学处理,标准差表示了多核巨细胞大小悬殊较大,而核浆比例较一致,核浆比例值小于 $1:4$ ,属分化良好的细胞结构,细胞形状指数反映了细胞外形的不规则程度。

三、多核巨细胞除存在于骨巨细胞瘤以外,尚存在于十余种骨肿瘤和瘤样病损中,如非骨化性纤维瘤、动脉瘤性骨囊肿等,形态定量研究将有助于鉴别诊断。

四、由于时间仓促,测量细胞数目较少,尚属探索性及实验性阶段,但形态定量分析代表着病理形态研究的一种发展趋势,随着电子技术的发展将成为形态学研究的重要手段之一。

## 用数字化图像处理技术测试股骨颈骨折后

### 股骨头缺血坏死(附例54分析)

北京军区总医院骨科 刘树清 胥少汀 于学均 李建民 陈庆光 史新泉

北京大学遥感中心研究所 俞眉跃

本实验使用日本东京NAC公司制造MalticolorDataSystem4200F(多光谱彩色数据系统),对322张髋关节正位X线照片进行了上机测试,其中20例正常人的40张,20例股骨粗隆间骨折43张,6例临床已确诊为股骨头缺血坏死的12张,54例股骨颈骨折随诊至少一年以上的227张。测试中采用“三校正”方法:1、输入强度校正:固定光源,固定先导摄像管至X线照片距离,经调整光圈,将透光率及反差不一致的X线照片,调整

为清晰黑白图像显示屏幕上。依同样方法连续输入同一患者不同时期的四张X线照片成为四幅图像。然后利用电子计算机对四幅图像的输入信号进行运算。如直方图表示一致,即可说明强度输入信号基本一致。如差异大,可重新输入。2色标校正。用已固化软件的32级彩色编码,将黑白图像彩色化,利用X线片放置的固定对照标志,通过调整密度旋钮,使每张图像对照标志色标均为“品色”,进一步校正输入信号所致微小误差。3目视校正:为减少误差,校正中需四人同时目视,待对四张图像意见一致时,再拍摄每张X线片图像的彩片,以作记录。如不一致可重新输入或校正,直至意见相同为止。这样将不同病例,不同时间,不同胶片及不同曝光条件所致不同透光率及反差的黑白X线照片,变成可供比较的标准化彩色X线照片。除54例股骨颈骨折在治疗过程中至少拍摄4张图片外,其余病例至少拍2张。

图像分析结果:1、20例无髋关节疾患的及20例粗隆间骨折的,共33张股骨头显示为正常股骨头图像一股骨头呈均匀绿色或黄色,黄绿色。2、6例股骨颈骨折后,经临床及X线照片已确诊为股骨头缺血坏死的12张股骨头图像为其坏死区显示为不规则形状的浅蓝色→深蓝色的区域。深蓝色区域为坏死中心,坏死区域可遍及全头,个别可波及到股骨髓,并有的缺血坏死表现头变形,负重区塌陷。3、54例股骨颈骨折,共227张股骨头图像显示规律如下(1)头坏死发生率:54例中仅有5例始终无缺血坏死迹象,余49例在治疗过程中均发生过缺血坏死迹象,而目视X线照片只有6例确诊为缺血坏死。(2)头坏死发生时间分布有三个高峰,第一为伤后三个月内,第二伤后9个月,第三为伤后1.5年。(3)头坏死部位以Ⅱ、Ⅰ、Ⅴ区发病率高。以Ⅴ、Ⅲ、Ⅰ区的面积最大。(4)头坏死形态分为9种:头内下点片状阴影,帽下月形,橄榄形,扇形(上、中、下),全头不规则形,颈部不规则形,头变形,头塌陷,针端不规则阴影,其中以扇形发生率最高。(5)头坏死的程度,其中以少部分头坏死(坏死占全头比例0—30%)者为最多,占51.5%。(6)头坏死的转归,六种:①自始至终无头坏死迹象者5例,②初始头无坏死,中间曾发生过头坏死,最终无坏死者2例。③初始无头坏死,终有头坏死7例。④初始头无坏死,终有颈坏死1例及头与颈坏死1例,均系青少年。⑤初始有头坏死,终无头坏死16例。⑥始及终均有头坏死22例。

## 关于膝半月板切除后再生问题的 实验研究

北京积水潭医院 王亦堉等

作者通过36只成年狗的实验研究,观察了半月板切除后的再生情况。分为全切除组,部份切除组,圆筒Teflon编织物置入组和圆盘Teflon编织物置入组,于术后2周至1年,利用光镜,透射电镜及扫描电镜进行了形态学的观察。发现半月板全切除后可以自然再生,观察到从幼稚肉芽组织致致密胶原结缔组织到纤维软骨的发展全过程。但术后一年此演变尚未完成。Teflon圆筒置入者,其本身可以塑形成近似半月板之楔形

体,修复沿Teflon网自滑膜向内进行,但发展缓慢。髓盘陷入者,其形体与关节间隙不相吻合,被排挤至外侧,修复更差。两组编织物外之修复又较其内之网间修复为佳。部份切除者则未见再生物的演变。再生的条件除营养来源外,主要为修复过程中新生物承受的生理应力的影响,编织物的支架作用并无肯定意义。半月板再生的同时,关节软骨也有不同程度的磨损退变。有Teflon编织物之两组最严重,全切除者也在新生物发展到外形接近正常半月板之前即出现软骨退变,但程度较轻。部份切除者则无明确的软骨退变。其形成原因除有编织物置入所造成的磨损外,更重要的则是半月板全切除后,所引的载荷传导紊乱。可见,半月板虽可再生,却不足以防止骨性关节炎的发生。临床上应以充分保留半月板为目标,采取半月板缝合,部份切除以及改形术等来治疗半月板撕裂和盘状软骨及其损伤。

## 不同脱钙时间的异体骨移植——动物实验研究

张建湘 孙材江 吴 彦

本实验的目的是研究在0.6N HCl溶液中,脱钙时间的长短对异体骨移植愈合过程的影响。同时为骨库制备理想的异体脱钙骨提供实验和理论依据。

在62只兔的两侧胫骨中段截除0.8厘米长的一段,然后分别植入相应大小的脱钙3小时(表面脱钙骨)、脱钙12小时(部分脱钙骨)、脱钙24小时(完全脱钙骨)的异体骨和自体皮质骨。术后2、4、6、10周作组织切片、X线照片以及扭转试验的观察;20只兔在术前和术后做了PHA刺激淋巴细胞转化的观察。实验结果说明,异体骨用0.6N HCl脱钙时间的不同,对移植后新骨的生成、愈合的速度、移植骨的抗原性及力学强度的恢复均有影响。脱钙时间长的异体骨移植后,新骨生成多,愈合快,无抗原性,力学强度恢复也比较好。相反,脱钙时间短的异体骨移植后,新骨形成较少,愈合慢,有弱的抗原性,力学强度的恢复也较慢。由于矿物质可能阻碍脱钙骨中“骨形态发生蛋白”

(BMP)的骨诱导作用,因此,不同脱钙时间的异体骨矿物质含量不同,移植后可能出现差别。三种异体脱钙骨的新骨生成,力学强度的恢复过程等方面与自体骨移植基本相同。在异体脱钙骨移植后6周内,异体骨比自体骨的成骨作用差。但到10周时,异体脱钙骨与自体皮质骨的测试结果已无明显差别,愈合良好。在异体骨移植中,不宜把抗原性作为判断其功效的标准。弱的抗原性并不影响异体骨移植的存活。另外力学测试结果表明,骨移植(包括异体脱钙骨移植)的力学强度重建过程与骨折的修复重建相同。但比骨折的修复时间长。扭转试验的最大扭矩,转角,能量吸收和刚度四项指标中,以刚度的变化最能反映骨移植后力学强度修复的全过程。在转角和刚度之间有明显的负相关关系。脱钙3小时的表面脱钙骨,虽然成骨诱导作用较差,但最后均能与受骨连接愈合。由于它在骨诱导的成骨阶段结构上仍具有一定的强度,有一定的支持和固定的作用,因而在临床工作中有其应用价值。

# 171 例胎儿半月板形态学观察

## ——盘状软骨的有关因素研究

中国医科大学附属三院小儿外科骨科组

刘卫东等

膝关节盘状软骨病因至今还不够明确, Cave、Ross认为是先天发育异常引起。Smillie认为正常半月板的形态原始是完整盘样, 中央部分在胎儿后半期逐渐吸收而形成了半月形软骨。Kaplan认为在胎儿发育的任何时期内, 外侧半月板部不存在盘状。我国过去一些教科书记载婴儿能站立以前均为盘状, 经负重和运动后, 中心部分软骨发生萎缩而消失, 最后呈半月形。周人厚氏解剖1216例胎儿膝关节, 未发现1例盘状软骨。Kaplan提出滑动增生的成因学说。

本组解剖171例胎儿, 684个半月板中, 发现除1例内侧半月板呈盘状外, 其余均呈半月形, 最小的16周胎龄半月形半月板形态已经相当清楚。通过本组资料可以说明:

“在胎儿发育的任何时期内, 外侧半月板都不存在盘状”和“婴儿能站立以前半月板均呈盘状”的说法是缺乏根据的。盘状软骨形成可能因膝关节部位间质细胞板状胚基的中央部分, 在胚胎期间因某种原因没有吸收, 而继续保留盘状有关。

## 关节软骨细胞退变的超微结构观察

北京创伤骨科研究所

毕五祥 王亦聪 可毅

电镜研究狗膝关节软骨退变的超微结构, 发现其特点为, 病变波及整个膝关节, 但呈局灶性, 表现从正常到严重退变的各种形态。早期, 细胞周晕存在, 胞质内有丰富的合成蛋白质的膜结构, 显示旺盛的代谢活动, 可能是关节软骨对外界因子作用的反应。随着病变进展, 细胞周晕消失, 细胞结构不清, 有核凝、核碎、核溶、细胞器减少直至胞质溶解等坏死现象。最后, 细胞完全消失。

作者观察到: 软骨细胞退变过程与其他组织坏死过程相一致, 而且, 不同原因引致的组织坏死也具有共同的规律性。作者发现, 核凝、核碎、核溶并不是坏死的不同型, 而是坏死过程的连续表现。此外, 软骨细胞退变的特征性标志是其周围的细胞周晕消失。作者认为细胞周晕是软骨基质的一个特殊区带, 是软骨基质形成过程中的幼稚阶段; 当细胞退变, 功能低下时, 周晕自然消失。至于糖原在细胞内的集结, 原因应从多方面考虑。从正常及肿瘤性软骨细胞中均可见 $\beta$ 糖原的集结, 至少可以说明它不是细胞代谢低下的现象, 而可能是成软骨系统细胞的共同细胞特性。

# 培养软骨细胞的形态和超微结构(摘要)

哈尔滨医科大学大骨节病研究所

张春雷 王金年 孙美乐 于智森\* 朱建新\* 贾俊杰\*

石玉霞 张淑杰

为从细胞和分子水平上开展大骨节病和骨关节疾病的实验病因学和发病机理的研究,我们用光镜和电镜对培养软骨细胞的形态特点和超微结构进行了初步观察,以便探讨和确定把培养的软骨细胞用作检测大骨节病区水粮中致病因子的实验性细胞模型的可能性。

## 材料和方法

取生后1—2日的新生Wisfar种大鼠或因妇产科指征而行小剖腹取出的人胚(胎龄约4个月)的肢体软骨,用0.1%胶原酶和2.5%胰蛋白酶的混合液,提取并分散软骨细胞,用Eagle MEM培养基在CO<sub>2</sub>培养箱中37℃密闭培养,培养液含10%小牛血清青霉素100单位/毫升,链霉素100毫克/毫升。每隔2日更换培养液,对培养的软骨细胞用倒置的位相差显微镜逐日观察、拍照、或取出置放在培养瓶中的盖玻片,经Giemsa或甲苯胺兰染色后观察、拍照,同时制成或扫描电镜标本,经常规处理后,用H—430扫描电镜观察并拍照。用特制的橡皮刮把经过不同时间培养的软骨细胞自培养瓶壁上刮下、收集、离心、按常规方法包埋超切、染色、用H—600透射电镜观察并拍照。

## 观察结果和讨论

用胶原酶和胰蛋白酶混合液提取的软骨细胞在普通光镜下为小圆形细胞、培养24小时后贴壁变形、并转变成多角形、星形、梭形或纤维样细胞等不同形态。2日后软骨细胞通过伸突已彼此靠扰、聚集成细胞团或细胞丛,3—4日后,可形成蛛网般的网络构造。培养5—7日已发展成为良好的单层,而细胞团或细胞丛则、彼此融合成条索或绳索样构造,网络间的空隙被梭形纤维样细胞所填充,培养时间达一周以上时,软骨细胞几乎长满盖玻片。有些地方出现细胞岛或细胞巢。呈现向多层次发展的趋势。在此同时开始在细胞质内出现空泡,先是出现小空泡以后,空泡增多、增大并融合为大空泡,最后导致细胞破碎、死亡。

提取分散的软骨细胞,在扫描电镜下观察呈圆盘状或圆球形等不同形态。培养24小时后胞质贴附在玻壁表面散开,同时向四周发出突起和条索,以后这些突起和条索多层次地交织在一起,形成三度空间的网样构造。在细胞表面有许多球状隆起。

用胶原酶和胰蛋白酶混合液提取的软骨细胞,不论是人胚还是大鼠的均可保持正常的超微结构,培养24小时后,呈现活跃的外排作用和分泌相,在胞质的大泡中充满了核

糖核蛋白体,经过3日培养后,有些软骨细胞,呈现线粒体肿胀,变性和嵴断裂!破碎乃致结构模糊不清。粗面内质网膨大呈泡状。经过一周或更长时间培养的软骨细胞,有的可保持正常的超微结构,但有的在胞质内出现许多空泡。质膜核膜均可发生破碎,细胞器的结构无法辨认。

关于培养软骨细胞形态特点,在文献上有过一些报导,与动物种类,取材部位以及培养条件和方法均有关系。新生大鼠肢体软骨细胞在培养中显示了很强的聚合力和恢复原组织形态的能力,形成蛛网般的网络构造给人留下深刻印象。已知软骨细胞能合成胶原和聚糖胺并构成了软骨母质,最近证明软骨细胞,也能合成纤维粘连蛋白(Sibronectin)和软骨粘蛋白(Chondronectin)纤维粘连蛋白在培养中由碎片状外观转变成绳索样外观,附在软骨细胞表面,软骨粘蛋白和Ⅰ型胶原一起则是维持软骨形态所不可缺少的,这些确实为人们认识软骨细胞在培养中所显示的形态特点提供了线索。扫描电镜的观察则记录了软骨细胞在培养中的表面形态变化,补充和丰富了光镜的观察结果。

对培养软骨细胞的超微结构的观察结果表明,经1—2日培养的软骨细胞均保持正常的超微结构,培养较长时间的软骨细胞虽然有的仍保持正常的超微结构,但太多发生了不同程度的损伤和破坏,因此,我们认为,如果用培养的软骨细胞作为软骨细胞的实验研究模型,最好选用培养时间不超出48小时的培养细胞。

## 正常国人软骨生化研究

### ——股骨头与股骨髁关节软骨氨基酸组份和含量的分析和测定(摘要)

白求恩医科大学第三临床学院骨科

杨有庚 姜鸿志 朱庆三 高忠礼 季晓峰 许则民

本实验作为寻找软骨病、股骨头无菌坏死、关节软骨损伤的早期生化诊断指标的第一步,应用高速液相色谱层析原理,对正常国人股骨头和股骨髁透明软骨十八种主要氨基酸组份、含量进行了测定分析。

#### 材 料 与 方 法

一、取材:本组均取材于正常国人男性急死新鲜尸体的股骨头和股骨髁,其中9/10为右侧头和髁,1/10为左侧头或髁,年龄在18~69岁之间平均年龄为24.5岁,共125例,其中股骨髁66例,头为59例。

材料处理及蛋白水解前处理详见《正常国人软骨生化研究——腰间盘纤维环及髓核十八种主要氨基酸测定》

股骨头及股骨髁软骨中十八种氨基酸含量正常值详见正文。

## 讨 论

一、股骨头中ASP、GLU、GLY、LEU、LYS、ARG和PRO含量较高，尤以GUL、GLY和PRO显著。股骨髓中以ASP、GLU、GLY、ARG、ALA和PRO含量为高，也以GLU、GLY和PRO显著，GLY和PRO是构成 $\alpha$ -链氨基酸的两种基本氨基酸，其含量的变化对关节软骨中的基质中的蛋白多糖、胶原的羧基氨基酸的四级立体结构和核心蛋白会产生不同的影响，同理，蛋白多糖和羧基氨基酸的分解代谢增强，势必使这两种氨基酸在软骨中含量下降、细胞外液中这两种氨基酸含量的增加。所以，GLY和PRO在软骨中含量的下降，可能提示软骨分解或合成代谢的一般趋势。

二、随年龄增加股骨头中GLY和PRO含量有较明显下降的趋势，且年龄组间差异显著 ( $P < 0.05$ )，股骨髓虽有些种变化但不显著，这种变化可能与股骨头退行性病变较髌出现早、表现明显有关。股骨髓中ALA和LYS有随年龄增高而增多的趋势，且年龄组间差异显著 ( $P < 0.05$ )，这种生化的改变的生物学意义有待进一步研究。

三、股骨髓软骨中除SER、MET、LEU外，其余各种氨基酸都比股骨头含量高，且差异显著 ( $P < 0.05$ )，股骨髓作为下肢负重应力集中点和磨损机率较大的部位，其弹力软骨较头部厚，在生化角度，它的基质四维立体结构都力求适应这一生物学特点的要求。根据本组实验结果，可以进一步推论，股骨髓部的 $\alpha$ -链氨基酸含量也随年龄增高，胺及氨基酸的运载和代谢也较股骨头活跃。我们认为这种分子生化测定结果同股骨髓部软骨生物学的特点是一致的。

## 胎儿髋关节形态学发育变化的观察

中国医科大学附属三院小儿外科骨科组

吉士俊 等

本文通过不同胎龄的死胎176例(352髋)的髋关节做了解剖，分别测量了髋臼直径(A)、髋臼深度(a)，股骨头直径，圆韧带长度和宽度，以及前倾角、颈干角，并计算了白深指数 =  $a/A \times 100$ 。结果髋臼直径生长较快，髋臼深度发育缓慢，白深指数随胎龄增长而减小，股骨头直径与髋臼直径发育一致，圆韧带长度增长远远超过髋臼深度，圆韧带长度增长3.1倍，髋臼深度增长1.8倍，颈干角各组变化不大，略高于正常值，前倾角有逐渐增大的趋势，24周前变化大，以后变化小。

本文讨论了胎儿髋关节发育过程及其特点，并结合资料初步分析了先天性髋脱位发生因素，认为初生时白深指数最浅，圆韧带最长，加上分娩时雌激素的作用，受到外力就可能产生髋脱位，根据头臼同心是髋关节发育的先决条件，推测髋脱位的病理改变均为继发的，可作为先天性髋脱位生后发病的论据，从而强调预防该病的重要意义，本组证实生后白深指数高于白种人，低于黑种人，提供了不同种族的发病率的解剖学依据。所得这些数据充实了我国的有关资料。

# 实验性骨折不连接的 放射性核素骨显像研究

上海市伤骨科研究所 胡美珠 柴本素 朱承漠<sup>△</sup> 黄抗初<sup>△</sup>

**摘要** 在家兔左桡骨旋前圆肌肌止点的远端,切除6mm一段带骨外膜的骨组织。术后30、60、90、120、150天摄X线片,发现桡骨缺损发展为骨折不连接。摄片的同时,用500 $\mu$ Ci~1mCi的放射性 $^{99m}$ Tc—MDP作核素骨显像检查,发现整个过程中,与对侧(健肢)相比,骨折肢体呈现弥散的放射性增加,而骨折部位有局限的放射性浓集。

放射性核素骨显像技术应用于骨骼系统,无论是损伤(骨折)还是炎症及肿瘤都可以通过骨显像,比X线摄片检查提供更早的信息而有利于诊断及治疗。在骨折愈合过程中,临床及动物实验都已应用骨显像进行了观察<sup>1-12</sup>。至于骨折不连接,有关的文献很少<sup>4,9</sup>。本文企图通过实验观察,了解骨折不连接的骨显像表现。

## 材料与 方法

**骨折不连接模型制备** 实验动物为雄性健康家兔(体重2~3kg)。在戊巴比妥钠静脉麻醉(30mg/kg)及无菌技术下,在左桡骨旋前圆肌肌止点的远端,将桡骨切除6mm(连同骨外膜)。桡骨缺损内不充填任何组织,由其自行愈合。由于有尺骨支撑,造成骨折后不用外固定。伤口均一期愈合。所有实验动物在术后第30、60、90、120及150天先后进行双前肢X线摄片和放射性核素骨显像检查。

**放射性核素骨显像检查** 核素骨显像

前,每只家兔经耳静脉注射放射性 $^{99m}$ Tc—MDP 500 $\mu$ Ci~1mCi,3小时后两侧前肢伸直固定,在日本岛津公司的Pho--Gamma 6406型 $\gamma$ -闪烁照相机的探头下进行正位摄片,并分析放射性在双前肢及骨折部位的分布状态。

## 结 果

**X线表现** 随着时间的推移,骨折两端的空隙逐渐有所缩小,但仍继续存在,即使至骨折后150天时,两断端仍未接触。骨折端逐渐变圆并略膨大,而其骨髓腔则逐渐为致密骨组织所封闭,形成了骨折不连接(图1-1、2-1)。

**骨显像表现** 在整个观察过程中,与对侧(健肢)相比,骨折肢体呈现弥散的放射性增加,而骨折部位有局限的放射性浓集区。此种骨折肢体的弥散性增强和局限性放射性浓集现象,在骨折后各时相直至手术后的150天仍持续存在(图1-2、2-2)。

## 讨 论

骨骼一旦遭受外伤,如骨折后,在骨折肢体及其局部经骨显像显示出放射性示踪物摄取过程的增加。无论临床观察<sup>1-12</sup>,还是实验研究均得到证实。而且示踪物摄取增加可持续相当时间,并随骨折愈合而逐渐恢复正常。

这种骨折后伤肢局部示踪物摄取增加情况可能为以下机理所引起:

一、伤肢局部血循环增加 骨折后,受伤骨骼的血循环不断增加。实验证明大鼠胫骨骨折后,后肢血容量在第9天达到高峰,骨折愈合后血容量逐渐恢复正常<sup>10</sup>。有报道家兔桡骨造成标准骨折后,用<sup>51</sup>Cr标记红细胞测定患肢血容量,可以观察到患肢在第5及9天有两个血容量增加的高峰,但随着时间推移在13天后恢复正常<sup>1</sup>。家犬造成胫骨骨折后,用<sup>86</sup>Sr10分钟廓清法测定血流量,第1天即见增加,至2周时血流量增加为正常胫骨的6倍,至3周时降为正常的3.5倍<sup>11</sup>,然后维持8~10周,在第12周恢复正常。

骨折后血循环量的增加,早期是由于骨折引起骨局部及软组织内的前列腺素释放并引起血管扩张的结果<sup>3</sup>。以后则是由于骨折部位新生骨痂内毛细血管增殖所致。由于毛细血管增殖引起骨血循环的增加,血循环增加则又造成有效骨表面面积的增加,从而使更多的放射性示踪物经毛细血管扩散并最后到达羟磷灰石结晶<sup>3</sup>。这显然是骨显像时示踪物浓集的一个原因<sup>1</sup>,但不是唯一的原因。因为在血循环增加的情况下,骨质对示踪物的摄取呈现一个饱和效应<sup>14</sup>。经测定家犬胫骨血流如增加4倍时,示踪物摄取仅增加33~70%,因而有一个所谓不成比例的关系。

二、局部大量新骨形成 新骨组织中的骨样组织及不成熟交织骨对趋骨性示踪物有明显的亲和力<sup>5</sup>。新骨形成部位,趋骨性示踪物的交换明显增加,从而产生了局部的“热

区”<sup>6</sup>。骨样组织及不成熟交织骨的增加多见于原发或继发的骨骼恶性肿瘤,也同样发生于骨骼的非恶性病灶,包括骨髓炎,畸形性骨炎,代谢性骨疾病,关节病损以及骨折修复等<sup>5</sup>。新骨的结晶比成熟骨的结晶明显为小,但其面积要大得多<sup>10</sup>。在这些情况下,新骨形成增多伴有示踪物的交换面积增加,因而示踪物高度浓集并与羟磷灰石结晶结合<sup>10</sup>。

三、示踪物与未成熟胶原的结合<sup>13</sup> 骨折愈合过程中,既有毛细血管的开放及增殖,产生血容量、血流量的增加,又有大量未成熟的胶原及新骨形成,羟磷灰石结晶的增加。所以骨折愈合中骨显像所显示的“热区”是由这几个因素综合的结果。随着时间的推移,临床骨折修复完成后,骨显像在5个月内大多可恢复正常<sup>12</sup>。

骨折后一旦受到各种因素的干扰,使愈合归于失败,形成骨折不连接时,除X线典型表现外,骨显像也有其特有的现象。临床病例的骨显像中,可以在骨折部位有相当均匀的放射性浓集区,也可以在局部有线条状的活性降低区(放射性缺损区)而在其两旁出现显著的放射性增加<sup>1</sup>。在本实验过程中,患肢骨显像自始至终有弥散性放射性增加以及骨折部位的局限性放射性浓集,而从未出现放射性缺损区。作者用电子显微镜对这类骨折不连接进行观察,发现在骨折不连接的四周均有异常丰富的毛细血管<sup>2</sup>。毛细血管增殖的出现,可能为骨折不连接处仍然出现放射性增加和浓集的原因之一。

# C T 在骨关节疾患中的应用

上海市长海医院 段承祥

淄博市中心医院 柳祥庭

X线应用于骨、关节疾患的诊断远较其它任何系统为多。骨骼系统的病人约占全部X线检查中的50%，反映了骨科与放射诊断学之间的相互密切关系。CT问世以后，开始应用于头颅，由于骨、关节系统普通X线平片已解决大部分的诊断问题，加上放射性核素和B超的应用在软组织和骨骼疾患方面发挥了重要作用，使CT在骨关节疾患中的应用发展较慢。近几年来，随着CT机械方面的不断发展和检查技术的逐步完善，在骨关节疾患的应用范围正在不断扩大和逐步深入，已在实践中积累了大量资料，从而获得了不少经验。已证明CT在诊断骨关节疾患中有其独特的价值，可提供其它放射检查方法难以获得的诊断资料。CT技术成功地应用于骨关节疾患的诊断上是基于以下各点：

- 1、轴位扫描可使某些骨质结构清楚显示。
- 2、对致密性病变如骨质硬化等CT因无影像的干扰而对病变的显示优于体层片。
- 3、邻近软组织结构可清晰显示。
- 4、由测密度值可推测骨内矿物质的含量。

有些呈轴向的骨骼如脊柱等CT即能清楚显示其横断面。CT作为显示骨关节疾患的影像具有很多优点，它能显示横断面解剖及其空间关系，同时显示骨与软组织，并可两侧对照，增强密度的分辨力，进行影像的处理和重建。这些都是普通X线照片、核素扫描和超声所难以达到的。其对病变显示的

灵敏度和独特性一般亦较其它影像学方法为好。CT通常均能进一步证实骨或软组织病变的存在，而一经发现，即能显示出病变的范围和与周围结构的关系。CT经常是用作解决问题的检查方法，通常是在普通X线照片或骨扫描以后的第二种影像学检查方法，有时往往代替了普通的体层和动脉造影，前者常用来确定病变的范围及其解剖关系，后者还具有定性作用。但对于四肢的软组织肿块以及某些解剖复杂的部位也可作为首选的检查方法。由CT检查所获得的资料只是较普通X线照片和骨扫描所提供的更多和更为精确，而很少是独特的资料，同时CT也很难对骨关节系统的功能作出估计。有一统计资料说明：CT检查中约有45%的病例（其中大部分是原发性骨肿瘤）能在原有各种检查的基础上进一步建立或提高了诊断的正确率，约52%的病例CT检查有助于制定治疗计划。最近又有140例肌肉骨骼疾患的病例统计指出：CT检查有助于在临床上区分病变的类型（44%）、确定病变的范围（71%）和制定治疗计划（69%）。

## 骨肿瘤

将CT用以骨肿瘤诊断的最大优点是能清楚显示肿瘤本身及其周围的横断面解剖，这在普通X线照片、体层照片和核素扫描难以达到。对寻找并充分显示肿瘤的部位、评价骨皮质的完整性、确定髓内成份的含量和明确骨外侵犯的范围CT均是最好的影像学检查。并有助于确定关节面是否受侵犯。