

一、项目基本情况

项目类别：基础研究类 技术发明类 科技进步类 项目编号：

| | | |
|---------------|---|---|
| 项目名称 | 中文 | 寰枢椎疾病基础研究与精准诊疗体系创建及其推广应用 |
| | 英文 | Fundamental Research on Atlantoaxial Disorders and the Creation of a Precision Diagnosis and Treatment System, with Its Promotion and Application |
| 推荐单位 或推荐专家 | 青岛大学附属医院 | |
| 主要完成人 | 西永明, 王向阳, 吴爱悯, 杜钰堃, 林仲可, 周凯亮, 郑晓裔, 郭建伟, 杨文玖, 邵佳乐, 吕常林, 李建毅 | |
| 主要完成单位 | 青岛大学附属医院, 温州医科大学附属第二医院, 上海三友医疗器械股份有限公司 | |

二、项目简介

颅颈交界区是连接头颅和脊柱的特殊解剖结构，该部位毗邻延髓生命中枢，颅颈交界区骨性畸形合并脊髓压迫性疾病治疗难度大，手术风险高，并发症多，其中严重寰枢椎脱位造成的死亡率可高达 25%，曾被视为“骨科手术禁区”。项目组历时 15 年，针对颅颈交界区疾病诊治中的难题，原创性提出了颅颈交界区外科治疗的新理念、新技术，研发辅助手术器械，取得以下创新性成果。

1. 首次对国人颅颈交界区各解剖部位和内固定相关参数进行系统测量，为精准诊治技术的实施提供可靠指导

通过影像解剖学研究，对枢椎椎板、枕骨髁、枕骨板、斜坡、前路寰枢和枕枢关节解剖学参数以及内固定螺钉进钉点、进钉方向、螺钉长度、直径及安全置入角度范围进行系统测量，首次获得了国人颅颈交界区各解剖部位和内固定相关系统参数，解决了颅颈交界区传统内固定技术失败率高、并发症多和不能有效术中复位等技术瓶颈问题。

2. 原创提出判断寰枢椎脱位难复性程度的客观诊断标准

通过对寰枢椎脱位患者临床资料的分析，首次提出了寰枢关节面倾斜角（SAAJI）及复位指数（RI）新概念，建立了指导难复性寰枢椎脱位手术方式选择的客观诊断标准（SAAJI $>30^{\circ}$ ，RI $<30\%$ ，则需寰枢关节松解；SAAJI $<30^{\circ}$ ，RI $>30\%$ ，可单纯后路手术）。

3. 创建了颅颈交界区疾病个性化精准治疗体系，在全国推广应用

①基于颅颈交界区骨性畸形病变和解剖特点，对相关手术技术进行改良和创新，确定颅颈交界区疾病治疗新策略，提高了临床疗效，大幅度降低了并发症发生率和临床死亡率：国内率先系统开展难复性寰枢椎脱位“经颌下咽后松解复位技术”，手术改善率提高至 74.6%（术前 JOA 7.8 分/术后 JOA 14.2 分），与经口入路手术相比，并发症发生率由 9.4%降低至 0.92%，平均住院时间缩短 3-4 天，降低了住院费用；针对寰椎枕骨化颅底凹陷症，提出了“牵引+压棒+撑开”

精准后路复位技术，规范了复位的技术流程，手术复位率 100%；对椎动脉高跨或椎弓根发育不良患者，首次采用“经皮前路寰枢关节”和“枕枢关节固定微创技术”，避免了后路手术椎动脉损伤的风险。针对骨性融合畸形不可复性寰枢椎脱位患者，创新设计“经口前路枢椎截骨整体前移减压固定技术”。

②原创研发治疗颅颈交界区疾病相关手术器械和智能辅助系统，为精准诊疗和快速推广奠定基础。

创建的颅颈交界区个性化诊疗新体系，解决了颅颈交界区畸形压迫延脊髓，危及生命的重大临床难题，取得了死亡率由 8.4%降低至 0.23%的显著临床疗效，实现从“传统”到“精准”手术治疗的根本转变。

项目组累计发表论文 94 篇，其中 SCI 收录 57 篇，总计他引 1800 次；授权国内外专利 30 项，发明专利 9 项，软件著作权 4 项；获批医疗器械注册证 1 项，近 3 年销售收入 3009 万元。第一完成人担任中国康复医学会枕颈外科学组常委，牵头制定《成人急性寰枢椎联合骨折临床诊疗循证指南（2023 版）》，参与制定指南 4 部，主编或参编专著 5 部，首位获省、市级科技进步二等奖和一等奖。共举办专病继续教育学习班 12 期，受邀国内外会议专题报告 36 次，培训学员和进修医生 2000 余人次，并在唯医、神外世界等多个平台进行学术交流。关键技术已在全国 80 余家医院推广应用，推动我国寰枢椎疾病相关理论和技术普及。

三、代表性论文目录（限 10 篇）

| 序号 | 论文名称/作者 | 刊名 | 年卷 页码 (xx 年 xx 卷 xx 页) | 通讯 作者 (含共 同) | 第一作 者(含 共同) | 他引 次数 | 检索数 据库 | 通讯作 者单位 是否含 国外单 位 |
|----|--|--------------------------------|--|-----------------------|-------------------|----------|-----------|-------------------------------|
| 1 | TFE3, a potential therapeutic target for Spinal Cord Injury via augmenting autophagy flux and alleviating ER stress/周凯亮、郑志龙、李尧、韩文、张静、毛玉秦、陈焕文、张宛英、刘密、谢凌、张宏宇、徐华自、肖剑 | Theranostics | 2020 Jul 23;10(20):9280-9302 | 徐华自、肖剑 | 周凯亮、郑志龙 | 61 | SCI | 否 |
| 2 | Computed tomographic morphometric analysis of the pediatric occipital condyle for occipital condyle screw placement/林胜磊；夏冬冬；陈伟；李耀；沈中海；王向阳；徐华梓；池永龙 | Spine | 2014 Feb 1;39(3):E147-52 | 王向阳 | 林胜磊 | 14 | SCI | 否 |
| 3 | Retropharyngeal Reduction Plate for Atlantoaxial Dislocation: A Cadaveric Test and Morphometric Trajectory Analysis/李建毅；杜钰堃；孟超；赵峥；胡惠强；邵佳乐；唐晓杰；孔维庆；徐同帅；邵成；张艺馨；西永明 | Orthopaedic Surgery | 2022 Mar;14(3):522-529 | 西永明 | 李建毅、杜钰堃 | 5 | SCI | 否 |
| 4 | Treatment of irreducible atlantoaxial dislocation using one-stage retropharyngeal release and posterior reduction/任宪锋；高峰；李思源；杨建坤；西永明 | Journal of Orthopaedic Surgery | 2019 Sep-Dec;27(3):2309499019870465 | 西永明 | 任宪锋 | 5 | SCI | 否 |
| 5 | A novel technique of two-hole guide tube for percutaneous anterior odontoid screw fixation/吴爱悯；王向阳；夏冬冬；罗鹏；徐华梓；池永龙 | The spine journal | 2015 May 1;15(5):1141-5. | 王向阳 | 吴爱悯 | 14 | SCI | 否 |
| 6 | Computed tomography morphometric analysis of C2 translaminar screw fixation of Wright's technique and a modified technique in the pediatric cervical spine/夏冬冬、林生雷、陈伟、沈忠海、李尧、王向阳、徐华自、池永龙 | European Spine Journal | 2014 Mar;23(3):606-12 | 王向阳 | 夏冬冬 | 13 | SCI | 否 |
| 7 | Morphometric Trajectory Analysis for Occipital Condyle Screws/杜钰堃；李思源；杨文玖；王向阳；毕 | Orthopaedic Surgery | 2020 Jun;12(3):931- | 西永明 | 杜钰堃、李思源 | 6 | SCI | 否 |

| | | | | | | | | |
|----|--|---|----------------------------|-----|---------|---|----------------|---|
| | 一方;董军;黄辉;高峰;李桂知;魏华伟;杨建坤;西永明 | y | 937 | | | | | |
| 8 | A Computed Tomographic Morphometric Study of the Pediatric Occipital Bone Thickness/王勇力;徐洪明;王向阳;李尧;沈忠海;周凯亮;周峰;金海明;陈焦翔;孔秋彦 | Spine | 2015 Oct 15;40(20):1564-71 | 王向阳 | 王勇力 | 6 | SCI | 否 |
| 9 | Surgical treatment of atlantoaxial subluxation by intraoperative skull traction and C1-C2 fixation/郭建伟;卢文灿;季向丽;任宪峰;唐晓杰;赵峥;胡惠强;宋涛;杜钰堃;李建毅;邵成;徐同帅;西永明 | BMC Musculoskeletal Disorders | 2020 Apr 14;21(1):239 | 西永明 | 郭建伟、卢文灿 | 5 | SCI | 否 |
| 10 | Occipitocervical fusion combining intra-operative skull traction with posterior instrumented reduction for the treatment of basilar invagination/西永明;张旭;袁士龙;曹金;王德春;马进峰;任宪峰;胡有谷 | International Journal of Clinical and Experimental Medicine | 2016;9(6):9101-9107 | 胡有谷 | 西永明 | 3 | Web of Science | 否 |

四、主要知识产权和标准规范等目录（限 10 件）

（适用于技术发明类、科技进步类）

| 序号 | 知识产权(标准)类别 | 知识产权(标准)具体名称 | 国家(地区) | 授权号(标准编号) | 授权(标准发布日期) | 证书编号(标准批准发布部门) | 权利人(标准起草单位) | 发明人(标准起草人) |
|----|------------|----------------------------|--------|-------------------------------------|------------|----------------|-------------|---|
| 1 | 指南共识 | 成人急性寰枢椎联合骨折临床诊疗循证指南（2023版） | 中国 | 10.3760/ma.j.cn501098-20230105-0006 | 2023-04-15 | 中华创伤杂志 | 青岛大学附属医院 | 杜钰堃；黄大耿；田伟；郝定均；西永明；贺宝荣；陈伯华；初同伟；董健；董军；冯皓宇；范顺武；冯世庆；高延征；官众；海涌；贺利军；贺园；蒋电明；姜建元；孔维庆；林斌；刘斌；刘宝戈；李淳德；李放；李锋；吕国华；李利；廖琦；李危石；刘晓光；刘勇；刘忠军；鲁世保；罗飞；李建毅；邱勇；戎利民；申勇；沈慧勇；舒钧； |

| | | | | | | | | |
|---|------|---|----|----------------------|----------------|-------------|---|---|
| | | | | | | | | 宋跃明； 孙天胜； 邵将；田 纪伟；王 岩；王哲； 王征；王 向阳；夏 虹；闫景 龙；闫亮； 袁文；赵 杰；仇建 国；朱悦； 周许辉； 赵明伟； 中国医师 协会骨科 医师分会 脊柱创伤 学组 |
| 2 | 发明专利 | 一种寰枢 椎脱位复 位内固定 装置 | 中国 | ZL201610 719572.4 | 2019-0 7-05 | 第 3442637 号 | 青岛大 学附属 医院 | 西永明 |
| 3 | 发明专利 | 一种寰枢 椎脱位复 位内固定 装置 | 中国 | ZL201811 464773.X | 2021-0 3-09 | 第 4287592 号 | 青岛大 学附属 医院 | 西永明；岳 斌；赵峥； 胡惠强；宋 涛 |
| 4 | 发明专利 | 一种外科 用可双向 拉伸的脊 椎矫正装 置 | 中国 | ZL201810 163153.6 | 2020-0 2-04 | 第 3679309 号 | 青岛大 学附属 医院 | 胡惠强；西 永明；杜钰 堃；石海龙 |
| 5 | 发明专利 | 一种横向 固定骨骼 位置的可 伸长脊柱 内固定装 置 | 中国 | ZL201811 215876.2 | 2020-1 0-27 | 第 4052915 号 | 温州医 科大学 附属第 二医 院、温 州医科 大学附 属育英 儿童医 院 | 吴爱悯；郑 烜琦；王向 阳；倪文 飞；林焱 |
| 6 | 发明专利 | 人体骨骼 固定螺钉 | 中国 | ZL201610 122702.6 | 2018-0 5-15 | 第 2926534 号 | 温州医 科大学 | 王向阳；金 海明；章增 |

| | | | | | | | | |
|----|--------|-------------------------------------|-----|------------------|------------|-------------|-----------------------|-------------------------------|
| | | 高精度定位装置以及进行固定螺钉定位的方法 | | | | | 附属第二医院、温州医科大学附属育英儿童医院 | 杰；王建设；林甲亮；黄崇安 |
| 7 | 发明专利 | 一种多功能医用万向臂 | 中国 | ZL202210280067.X | 2022-08-16 | 第 5383460 号 | 青岛大学附属医院 | 于腾波；王亭；西永明；赵涛；杨尚坚；周创 |
| 8 | 发明专利 | 调节开门大小可控式颈椎后路成型钢板 | 卢森堡 | CN201910497459.X | 2020-07-04 | LU102074 | 青岛大学附属医院 | 西永明；胡惠强；孙燕妮；赵峥；任宪峰；王岩；杜钰堃；李建毅 |
| 9 | 实用新型专利 | Vordere Reduktion splatte(一种前路复位钢板) | 德国 | Nr.202020106098 | 2020-06-11 | / | 青岛大学附属医院 | 西永明 |
| 10 | 实用新型专利 | 一种新型寰枢椎复位手术撑开器 | 中国 | ZL201520584912.8 | 2016-05-11 | 第 5180161 号 | 青岛大学附属医院 | 西永明 |