基本医疗保障制度下完善我国罕见病高价值治疗药物医保准入的思路探讨

朱 琳[1]，胡嘉浩[1]，刘宇晗[1]，李 芬[1,2]，金春林[1*]
（1. 上海市卫生和健康发展研究中心（上海市医学科学技术情报研究所），上海 200040；
2. 上海市卫生健康委员会财务管理中心，上海 200040）

摘要：罕见病高价值治疗药物能填补临床空白，较标准治疗方案显著改善患者症状和生活质量，但因在患者数量规模、真实世界疗效、安全性表现及基金预算影响等方面存在不确定性，使医保部门决策风险的不确定性极大，叠加高价因素导致其医保准入难度不断增加。由于罕见病的特殊性，按照常规药物的遴选评价原则及采取“严准入、宽续约”思路进行目录管理存在一定局限性。从国际经验来看，罕见病治疗药物的医保准入需要差异化的评估体系。文章在分析罕见病高价值治疗药物医保准入的困境及成因基础上，借鉴国际经验并结合国内医保准入实践，提出完善我国罕见病高价值治疗药物医保准入政策的若干思路，以期为有关部门调整罕见病医疗保障思路和创新遴选评价机制提供参考，进一步提升罕见病高价值治疗药物的患者可及性。

关键词：医疗保障制度；罕见病；医保准入；药物遴选；价值评估
中图分类号：R95 **文献标志码：**A **文章编号：**1672-9188（2023）09-0994-07
DOI：10.13683/j.wph.2023.09.017

Discussion on improving the medical insurance access of high-value orphan drugs in China under the basic medical insurance system

ZHU Lin[1], HU Jiahao[1], LIU Yuhan[1], LI Fen[1,2], JIN Chunlin[1*]
(*1. Shanghai Health Development Research Center (Shanghai Medical Information Center), Shanghai 200040, China;
2. Financial Management Center of Shanghai Municipal Health Commission, Shanghai 200040, China*)

Abstract: High-value orphan drugs for rare diseases can fill the clinical therapeutic gaps and significantly improve symptoms and patients' quality of life compared with standard treatment regimens. However, due to uncertainties in the number of patients, real-world efficacy and safety performance of drug, and fund budget impact and other factors, the decision-making risk of the medical insurance department is extremely uncertain. The high price also leads to the increasing difficulty of medical insurance access. Due to the particularity of rare diseases, there are certain limitations in drug list adjustments using the same selection and evaluation principle of conventional drugs and following the track of "strict access, loose extension" for high-value orphan drugs. According to the international experience, the medical insurance access of rare disease drugs needs a differentiated evaluation system. This article explored the dilemma of medical insurance access for high-value orphan drugs and analyzes the causes. Drawing on international experiences and combining with domestic medical insurance access practice, we put forward some ideas to improve the medical insurance access for high-value orphan drugs in China, in order to provide references for relevant department to make adjustments on the medical security for rare diseases and innovate the selection and evaluation mechanism, and further improve the accessibility of high-value orphan drugs for patients with rare diseases.

Key words: medical insurance system; rare disease; medical insurance access; drug selection; value assessment

收稿日期：2023-05-08
作者简介：朱琳，助理研究员，研究方向：健康结局与生命质量、罕见病保障、卫生政策。
通信作者：金春林，研究员，博士生导师，研究方向：卫生经济、卫生管理。
基金项目：上海市药品监测与临床综合评价专项（23Y07001）

罕见病是一类发病率低、病情复杂的疾病总称[1]，国际上常以患病率或患者人数为界定标准，我国则以疾病目录的形式对部分罕见病进行认定[2—3]。目前国内医保目录调整工作及其他相关政策实践中的罕见病范围通常以国家卫生健康委等五部委发布的《第一批罕见病目录》所收录的罕见病为参考依据，为实现精准保障奠定基础。国内对于罕见病用药（drugs for rare diseases，DRDs）并无明确定义，也并不完全等同于国际上孤儿药的定义。美国和欧盟对于孤儿药的认定均存在流行病学标准、预期成本 - 收益标准、精准医学标准以及同种药物的临床优势要求，但目前我国尚无明确的孤儿药认定标准[4]。

DRDs 可分为 2 类，一类是通用型药品，可用于治疗含罕见病在内的多种疾病，如糖皮质激素用于治疗 21- 羟化酶缺乏症，此类药物已在目录内或通过国谈和集采已具有较好的可及性[5]。另一类是专用型罕见病治疗药物，适应证仅包含 1 个或多个罕见病，如用于治疗非典型溶血性尿毒症和阵发性睡眠性血红蛋白尿的依库珠单抗注射液，用于治疗视神经脊髓炎谱系疾病的萨特利珠单抗注射液。

由于罕见病治疗药物研发难、成本高及适应证人群窄，一般定价高昂，其生产企业和国家医保局在谈判中往往就支付标准无法达成共识，而使部分境内有药的罕见病陷入目录治疗药物空白。目前我国罕见病新药研发管线丰富、机制创新，未来随着包括基因疗法在内的“全球新”突破性疗法不断获批，将对现行基本医保仍承担主要保障角色的医疗保障模式提出较大挑战[6]。为最大化发挥医保基金战略购买的价值，以平衡患者、产业及医保 3 方利益，哪些罕见病高价值治疗药物（即创新药下的 DRDs 子集）该以何种支付标准纳入基本医疗保险的保障范畴亟待进一步明确。本文在对罕见病高价值治疗药物医保准入困境进行深入分析的基础上，结合国际经验及国内政策实践，就如何完善我国罕见病高价值治疗药物的医保准入路径提出建议，以期为有关部门提供参考。

1 罕见病高价值治疗药物的准入困境

罕见病高价值治疗药物通常指具有高临床价值和全新作用机制，能填补临床治疗空白，较现有标准治疗可显著改善症状、延长生命及提升患者生活质量的罕见病领域创新产品。罕见病高价值治疗药物定价较高，针对人群基数较小且疾病严重、致残致死率高，故可概括为“疾病重、疗效好、费用高及人群小”4 大特征。

1.1 准入需求迫切，价格红线难以逾越

近年来随着健康中国战略、“共同富裕路上，一个也不能掉队”理念深入推进，罕见病领域日益受到国家和社会各方的关注。自 2018 年国家医保局开展常态化医保药品目录调整工作（2018 年为抗肿瘤药专项谈判）以来，2019 至 2022 年这 4 年间，基于《第一批罕见病目录》共计 16 种罕见病的 29 种 DRDs 通过谈判纳入医保，年均 6 ～ 7 个药品。截至目前，针对 31 种罕见病的 73 种药物已纳入基本医保报销[6]，其中不乏符合前述定义的罕见病高价值治疗药物，如治疗脊髓性肌萎缩（spinal muscular atrophy，SMA）的诺西那生钠注射液和利司扑兰口服溶液用散，治疗法布里病的阿加糖酶 α 注射用浓溶液等。但仍有不少已在国内获批上市而未进入国家医保目录的罕见病高价值治疗药物，其年治疗费用均在百万级[6]，如治疗低磷酸盐血症性佝偻病的布罗索尤单抗注射液、治疗戈谢病的注射用伊米苷酶等，已远超目前的医保准入价格限制。从历年创新药国谈结果来看，新药平均降价率达到 60% 左右[7]，使部分罕用药生产企业失去谈判动力。

1.2 准入通道单一，罕用药社会价值未凸显

目前医保准入实践中罕见病高价值治疗药物使用与常规药品相同的遴选标准和遴选程序被纳入基本医保报销，相关评价指标未能充分凸显罕见病的特殊性[8]。罕见病大多涉及人类基因变异造成的遗传性疾病，是严重的公共卫生问题[9]。联合国可持续发展目标确立在健康投资、全民健康覆盖及减少健康不公平现象等方面的义务[10]，使人均健康最大

化或平等享有健康成为卫生系统和医保战略购买的主要目标。罕见病高价值治疗药物的研发需针对病因不断挑战科学难题和进行医学创新，其中涉及研发企业、政府、医疗系统及患者等多方的付出。此外，罕见病患者在面临救治危机的同时，遭受社会各方不平等待遇（教育、就业及社会歧视等）和沉重的经济负担[11]。故专家指出，罕见病不仅是一个医学问题，也是社会、经济及人权的问题，认识DRDs的价值需从全社会角度去思考[11—12]。

1.3 临床证据缺乏，经济学评价不确定性大

随着近年来以价值为基础的医保支付价格确定和支付政策制定，药物经济学评价结果已成为我国常态化医保目录调整工作中的必要参考。在目录调整时，一般选用医保药品目录内的同适应证药品作为参照药品，但适应证为罕见病的药物数量较少，且因临床医生个人偏好，最佳给药方案和疗法并不统一，故超说明书用药的情况并不少见[13]。当罕见病高价值治疗药物为该适应证的首个特异性治疗药物时，选取的参照药品的不同会导致最终的经济学评价结果差异较大。同时，由于罕见病患者数量少，招募困难，DRDs的临床试验多为单臂、非随机化的，较难形成干预与参照药品之间的直接比较，而采取基于强假设的间接比较方法会存在一定程度的偏倚，增加经济学评价的不确定性[14]。但目前为止，我国医保目录调整实践中对DRDs经济学评价结果不确定性的容忍程度是否放大或放大多少，并无既定标准。

1.4 患者底数不清，基金预算支出风险大

2019年2月，国家卫生健康委员会发布《关于建立全国罕见病诊疗协作网的通知》，同年借助诊疗协作网内外的各医院启动罕见病病例诊疗信息登记工作，目前121种目录内罕见病均被纳入登记[15]。我国共有76种罕见病的发病率或流行率数据，占比62.81%，其中23种（19.01%）罕见病有发病率数据，66种（54.55%）罕见病有患病率数据，与国际相比仍存在不小差距，全球此3项数据的比例分别达到92.56%、71.07%及75.21%[16]。罕见病流行病学数据有限导致患者数量规模存在较大不确定性，罕见病高价值治疗药物的基金预算支出对于医保支付方而言充满不确定性，加大决策风险。根据国家医保局追踪数据报告，治疗SMA的诺西那生钠注射液进入医保以来，治疗患儿人数从2021年的267人增长到2022年的2 812人，销售额和销量同比增长约2.6倍和41.5倍[17]。对制药企业来说，DRDs市场潜力存在不确定性，如阿加糖酶α注射用浓溶液进入医保目录以来销量并未明显增长，故在患病人数极少的情况下，也存在是否应降价进医保的纠结以及对国际市场价格造成影响的担忧。

2 DRDs特殊评审政策与遴选原则的国际经验

在卫生费用高速增长和医保基金有限的背景下，批准DRDs在全球范围内均是一个挑战，受单一罕见病影响的患者数量较少，这一决策意味着优先考虑少数人的健康，替代健康需要较不迫切的多数人的可用资源。DRDs的可及性很大程度上也取决于政府在政策层面是否把罕见病列为优先考虑的事项，如通过立法的形式[18]。此外，由于不同国家医疗保障体系的不同，其对DRDs的报销决策流程及保障水平也不尽相同，概括来说主要可以分为2类。

第1类是豁免DRDs的卫生技术评估（health technology assessment，HTA）。如日本厚生劳动省制定的《DRDs管理制度》，明确规定罕见病患者直接得到政府补助，且设立罕见病患者的自付上限[19]；澳大利亚则是通过救生药物计划将临床有效但不符合成本-效果标准、威胁生命且患者人数极少（患病率在1/50 000以下）的超DRDs纳入报销[20]。

第2类是应用标准HTA流程，但关注维度不同。一种是更注重预算影响评估，如法国国家卫生管理局认为具有不可替代性的药物即可获得100%报销，同时也实施价格管制，当药品实际销售与预测销售额存在差距时，则重新评估药品价格；德国则是不要求评估DRDs的成本-效果，但需根据实际收益1年后重新协商价格，对年营收超过5 000万

欧元的药品，需在 3 个月内与合适的对照品进行比较。同时德国联邦联合委员会要求药品生产企业根据规则建立患者数据收集程序，并要求医生和医院向患者注册平台提供药品管理数据[19,21]。另一种是对 DRDs 的 HTA 采用更为宽容的增量成本 - 效果比（incremental cost-effectiveness ratio，ICER）阈值作为报销门槛。如英国国家卫生与临床优化研究所对包括 DRDs 在内的所有药物进行 HTA 评估，并设置 ICER 阈值，一般为 2 万～ 3 万英镑 / 生命质量调整年（quality adjusted life year，QALY）。但对于非常罕见的疾病（发病率小于 1/50 000），开设“高度专业化技术”的特殊评估通道，允许 ICER 阈值比常规药物高出 3 ～ 5 倍，在明确创新性和额外临床获益基础上，引入 QALY 加权方案可将每个增量 QALY 的成本上限提高到 10 万～ 30 万英镑[22]。

总结来说，国际上普遍认为在普通药物遴选原则的基础上，有必要针对 DRDs 的特殊性采取创新的评估理念和方法，如可以不考虑成本 - 效益，更关注药物的不可替代性，对应疾病的严重性，或是基于社会团结原则对弱势群体的关注。然而，上述因素在现有政策和实践中的透明程度各不相同[21,23]。

3 完善我国罕见病高价值药物医保准入路径的建议

通过不断的实践探索，我国已初步建立国家医保准入谈判制度，形成了较完整的工作和技术方案，主要分为政府制定工作方案、企业申报、专家评审、谈判和竞价以及结果公示等 5 个阶段。目前医保准入过于强化经济核算的药品价值体系，易忽视 DRDs 的特殊性，从上述国际经验和持续推进罕见病保障的角度，建议建立罕见病高价值治疗药物遴选和差异化价值评估体系，进一步优化其准入程序和工作流程（图 1）。

3.1 企业申报阶段：界定罕见病范围，建立罕见病审评药物数据库

我国罕见病认定以《第一批罕见病目录》为准，但该目录于 2018 年发布，至今已 5 年，目录更新速度跟不上临床新药引进并上市的步伐，建议目录动态更新，原则上不少于每 2 年 1 次。同时建议医保部门在目录未更新前加强多部门协同，按照罕见病 2021 定义“新生儿发病率小于万分之一、患病率小于万分之一、患病人数小于 14 万的疾病”[24]，结合国际罕见病网站（Orphanet）收录及美国 FDA、欧盟 EMA 对孤儿药的认定情况，以及国内 DRDs 市场变动，由专家和管理者进一步划定本次医保目录调整的罕见病范围。企业申报目标适应证在此划定范围内的药品方可申报，通过形式审查可纳入罕见病审评药物数据库。

3.2 专家评审阶段：组建罕见病专家建议委员会，明确罕见病高价值治疗药物遴选原则

目前目录调整中综合组专家负责对申报或拟谈判药品的主题遴选或优先领域确定，故建议选取在罕见病领域有经验的临床意见领袖，药学、药物经济学、公共政策及慈善组织等专家代表组成罕见病专家建议委员会，依据罕见病高价值治疗药物的遴选原则对申报的 DRDs 开展综合评价。

罕见病高价值治疗药物的遴选评估可从以下维度衡量。①疾病负担：包括疾病的严重程度，对患者生命质量及劳动力造成的影响。②临床获益：包括对标准治疗下患者未满足需求的改善程度，治疗的不可替代性等。③社会公平：介于政治和道德因素，优先考虑高度可识别的弱势群体需求[25]。④创新价值：如全新的药物作用机制，填补临床治疗空白及带来显著患者获益，可参照是否获国家药品审评中心“突破性疗法”认定进行创新分类，并按创新程度进行评分[26]。⑤附加分：如有在中国人群中开展临床研究的疗效及安全性数据，药品在中国的上市时间与全球同步（相差 6 个月以内）等。

通过上述评价准则可对 DRDs 的价值进行量化排序，并给出建议清单，分为拟协议调入（针对全国范围内患者人数极少且疗效明确的超 DRDs）、拟常规谈判调入（价值得分达不到罕见病高价值治疗药物标准），以及拟差异化谈判调入（符合罕见病高价值治疗药物遴选标准），共 3 类。

3.3 谈判阶段：借助标准化定量工具，科学合理测算药品价格

目前目录调整谈判阶段主要是谈判组专家根据测算（包括药物经济学和医保测算）组专家的评估价格与企业进行磋商，价格确定来自 4 个方面：基于药物经济学评价结果、基金预算影响、国际价格比对，以及目录内参照品价格[27]。对拟协议调入的治疗人数确切的超 DRDs，建议仅从基金预算影响角度就年治疗费用与药企进行谈判，在最大可接受范围内尽可能纳入基本医保报销，在普惠之外以小众福利式救助带来更多社会价值。在药物经济学测算时，对拟差异化谈判调入的 DRDs，可借鉴英国国家卫生与临床优化研究所的做法放宽对 ICER 的阈值。若以常规药品 0.5 ～ 1.5 倍人均 GDP 为基准，则我国罕见病高价值治疗药物的支付阈值可放大 1 ～ 3 倍，即 0.5 ～ 4.5 倍人均 GDP。按 2022 年人均 GDP 8.57 万元人民币（折合 1.27 万美元）计算，罕见病高价值治疗药物的支付阈值可考虑定在 4.29 万～ 38.57 万元人民币，具体放宽区间则根据专家评审阶段多维价值评估的得分高低进行协商确定。此外，对于目录内无合适参照药品的疾病来说，如泛发性脓疱型银屑病（患病率 1.403/10 万）[28]，目录内仅有治疗寻常型银屑病的阿维 A 或甲氨蝶呤，以药物经济学测算结果或目录内现有治疗药物价格作为定价依据缺乏合理性，无法体现其额外获益，应从多维度综合衡量药品价值，并以基金预算影响或国际参考

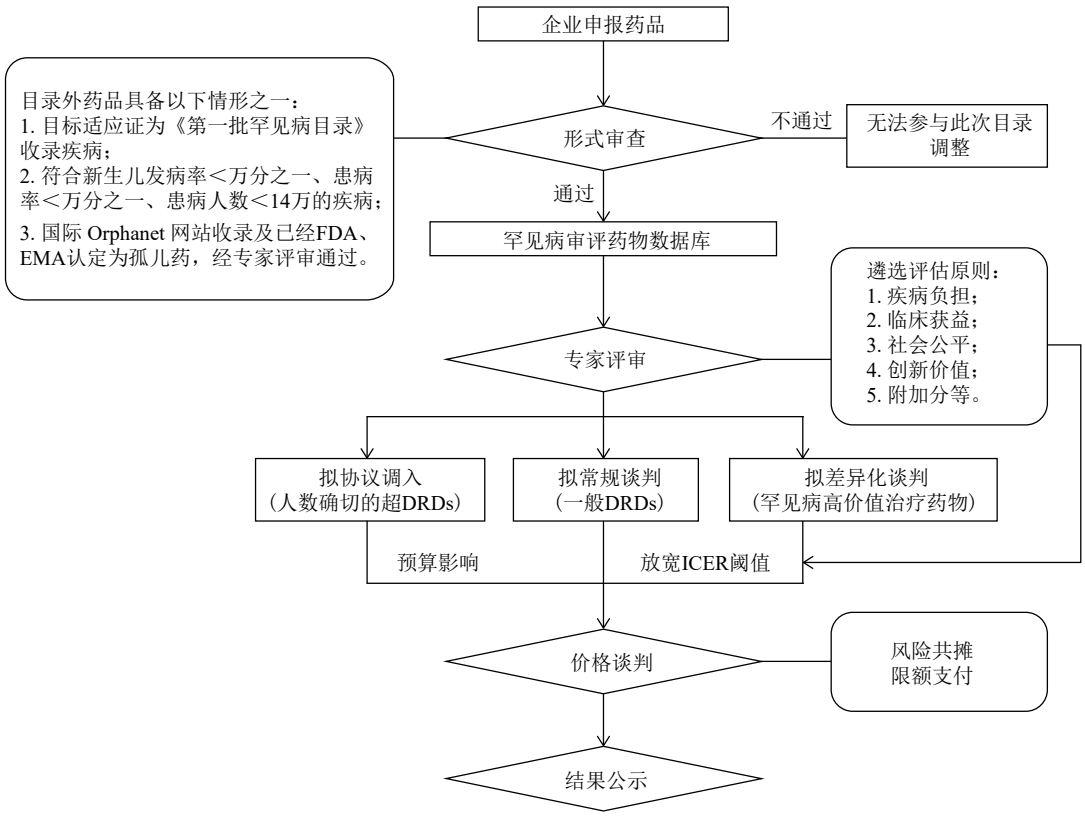


图 1 DRDs 医保准入价值评估程序与流程示意图

Figure 1 The evaluation process of medical insurance access for DRDs

价形成基准支付价格。

3.4 合同签订：建立风险共摊机制，开展附条件的医保支付

从维持医保基金可持续的角度，在有限的基金支付能力范围内将已上市的全部罕见病高价值治疗药物纳入目录全额报销并不现实，因此在基本医疗保障制度下通过科学的遴选评价机制划定保障范围是第一要务，在多层次医疗保障体系中发挥“牵头”作用。建议由医保部门与 DRDs 生产企业协商基本医保报销比例和支出限额，超过部分的药品费用由企业、商业保险及慈善基金等多方共同承担，进一步提高罕见病高价值治疗药物保障待遇。由于罕见病高价值治疗药物的安全性和有效性评估数据并不充分，在支持相关药品准入后要求企业支持开展患者数据跟踪性研究，为医保支付标准制定的合理性和后续调整提供依据，成熟时按疗效付费或将成为一种可行的支付模式。

此外，建议参考英国癌症药物基金模式[29]，未来国家成立罕见病专项保障基金，由医保部门统筹管理，在基本医疗保险基金划拨一定额度的基础上，建立多方筹资机制，筹资来源可以考虑财政定向拨款、社会慈善捐赠等。通过专项基金进一步完善我国罕见病医疗保障体系，加快实现罕见病领域创新药的患者可及。

4 结语

罕见病对每个患病家庭来说都是灾难性疾病，满足罕见病患者的健康需要是我国加强健康治理和医疗保障体系建设应有之义。因此，建议进一步从疾病负担、临床获益、社会公平以及创新价值等方面明确罕见病高价值治疗药物的遴选原则和建立差异化评估体系，加快已在国内上市的罕见病高价值治疗药物纳入医保进程，并通过设定支付上限和风险共摊机制控制基金支出总量。在实现罕见病患者有药可用的基础上，通过医保报销使更多罕见病患者被社会关注。

参考文献：

[1] 孙艺航, 刘叔文. 我国罕见病诊疗与孤儿药的发展现状与路径[J]. 中国药理学通报, 2023, 39(4): 601-605.

[2] 朱坤. 罕见病保障机制: 部分国家与地区的经验与启示[J]. 南京医科大学学报(社会科学版), 2022, 22(1): 1-5.

[3] 胡善联, 杨燕, 何江江, 等. 罕见病孤儿药遴选标准的多维决策分析[J]. 中国卫生经济, 2018, 37(3): 67-70.

[4] 翁婷婷, 谢金平, 闫丽羽, 等. 美国和欧盟孤儿药认定标准的比较及启示[J]. 中国卫生政策研究, 2023, 16(1): 74-79.

[5] 徐陆欣怡, 王妮, 尹适成, 等. 我国罕见病药品的可及性及采购使用现状研究[J]. 中国卫生政策研究, 2022, 15(2): 60-64.

[6] 病痛挑战基金会, Frost & Sullivan. 2023中国罕见病行业趋势观察报告[EB/OL]. (2023-02-27)[2023-04-12]. https://www.xdyanbao.com/doc/x3uownvnwo?bd_vid=8018910234010186908.

[7] 郭武栋, 刘梦娜. 对国家医保药品目录调整工作的回顾与思考[J]. 中国卫生质量管理, 2023, 30(1): 89-92.

[8] 袁帅, 吴应宇. 我国罕见病用药的医疗保险准入评价指标体系构建[J]. 中国卫生资源, 2021, 24(6): 646-649.

[9] Dodge JA, Chigladze T, Donadieu J, *et al*. The importance of rare diseases: from the gene to society[J]. Arch Dis Child, 2011, 96(9): 791-792.

[10] 国家卫生和计划生育委员会. 上海宣言 —— 2030可持续发展中的健康促进[J]. 健康教育与健康促进, 2016, 11(6): 493.

[11] 丁若溪, 张蕾, 赵艺皓, 等. 罕见病流行现状——一个极弱势人口的健康危机[J]. 人口与发展, 2018, 24(1): 72-84.

[12] 李洪, 胡善联. 如何对孤儿药进行药物经济分析和评价[J]. 中国药物经济, 2018, 3(8): 5-9.

[13] 刘鑫, 唐彦, 张波, 等. 超说明书用药在罕见病治疗领域的应用现状[J]. 国际药学研究杂志, 2019, 46(9): 685-690.

[14] 胡嘉浩, 康琦, 朱琳, 等. 罕见病用药经济学评价的挑战与中国对策思考[J]. 世界临床药物, 2022, 43(2): 109-114.

[15] 李林康, 陶雪怡. 我国罕见病诊疗与保障事业现状及展望[J]. 中国新药与临床杂志, 2023, 42(2): 65-70.

[16] Lu Y, Gao Q, Ren X, *et al*. Incidence and prevalence of 121 rare diseases in China: Current status and challenges: 2022 revision [J]. Intractable Rare Dis Res, 2022, 11(3): 96-104.

[17] 胡善联. 让基金支付力追上创新的翅膀[EB/OL]. (2023-04-19)[2023-05-01]. http://www.yyjjb.com.cn/yyjjb/202304/20230419143129 3129_15174.shtml.

[18] Blonda A, Denier Y, Huys I, *et al*. How can we optimize the value assessment and appraisal of orphan drugs for reimbursement purposes? A qualitative interview study across European countries[J]. Front Pharmacol, 2022, 13: 902150.
[19] 宣建伟, 孙巧. 中国罕见病药物经济学评估适用模型与支付阈值参考标准探讨[J]. 国际药学研究杂志, 2019, 46(9): 659-665.
[20] Australian Government Department of Health and Aged Care. About the life saving drugs program[EB/OL]. (2023-04-01)[2023-05-01]. https://www.health.gov.au/our-work/life-saving-drugs-program/about-the-lsdp.
[21] Czech M, Baran-Kooiker A, Atikeler K, *et al*. A review of rare disease policies and orphan drug reimbursement systems in 12 Eurasian countries[J]. Front Public Health, 2020, 7: 416.
[22] National Institute for Health and Care Excellence. NICE health technology evaluation topic selection: the manual[R]. London, 2022.
[23] Stafinski T, Glennie J, Young A, *et al*. HTA decision-making for drugs for rare diseases: comparison of processes across countries[J]. Orphanet J Rare Dis, 2022, 17(1): 258.
[24] 全国罕见病学术团体主委联席会议. 中国罕见病定义研究报告(2021)[R]. 上海, 2021.
[25] Charlton V. Does NICE apply the rule of rescue in its approach to highly specialised technologies[J]. J Med Ethics, 2022, 48(2): 118-125.
[26] 颜建周, 李大双, 任晓悦, 等. 创新药医保准入差异化管理国际经验及启示[J]. 中国医疗保险, 2023, 1: 5-11.
[27] 范长生, 王丽莉, 吴久鸿. 医保目录动态调整背景下完善创新药准入的思路探讨[J]. 中国医疗保险, 2020, 140(5): 63-67.
[28] 《脓疱型银屑病诊疗中国专家共识(2022版)》编写委员会专家组. 脓疱型银屑病诊疗中国专家共识(2022版)[J]. 中华皮肤科杂志, 2022, 55(3): 9.
[29] 刘跃华, 郭武栋, 赵琨, 等. 癌症创新药支付管理政策建议——以英国癌症药物基金(CDF)改革历程为鉴[J]. 中国医疗保险, 2020, 5: 76-80.

(编辑：刘玲玲)

(上接第975页)

[14] 尚坤, 李敬文, 常美月, 等. 中药冰片药理作用研究进展[J]. 吉林中医药, 2018, 38(4): 439-441.
[15] 张建平, 司银楚, 朱培纯. 三七总皂苷促进脑出血后脑内神经元的存活及损伤修复[J]. 中成药, 2010, 32(5): 844-847.
[16] 汪颀浩, 高继海, 陈海媚, 等. 转录组学探讨附子治疗急性心衰大鼠的作用机制[J]. 中国中药杂志, 2019, 44(1): 131-140.
[17] 谢锋, 段广靖, 李敏, 等. 基于网络药理学和体外实验探讨附子-干姜抗心肌缺血再灌注损伤的作用机制[J]. 天然产物研究与开发, 2023, 35(1): 151-158.
[18] 裴娟慧, 张银辉, 陈敬洲, 等. 人参皂苷Rb1对大鼠心室肌细胞L型钙电流和瞬时外向钾电流的调控作用[J]. 中国分子心脏病学杂志, 2011, 11(4): 230-234.
[19] 洪艳丽, 蒋凤荣. 麝香酮对氧化应激损伤人血管内皮细胞凋亡的影响[J]. 中华中医药杂志, 2011, 26(9): 2178-2180.
[20] 乔莉, 段文娟, 姚遥, 等. 蟾酥中强心甾类化学成分的分离与鉴定[J]. 沈阳药科大学学报, 2007, 24(10): 611-614.

(编辑：沈佳婕)