

ICS 11.020

CCS C 05



团体标准

T/CEATEC XXX—2025

肿瘤中医表型组学应用技术规范

Technical specifications for the application of traditional chinese medicine
phenomics in tumors
(征求意见稿)

2025-X-XX 发布

2025-X-XX 实施

中国欧洲经济技术合作协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	2
4.1 基本原则	2
4.2 应用目标	2
5 技术流程	3
5.1 伦理审查与知情同意	3
5.2 中医四诊信息采集	3
5.3 现代医学表型采集	3
5.4 生物样本采集与处理	4
5.5 多组学数据采集	4
5.6 数据整合与质控	5
5.7 表型组 - 多组学关联分析	5
6 中药干预与疗效评价	6
6.1 中药干预方案制定	6
6.2 干预过程表型组监测	6
6.3 疗效评价体系	6
7 质量控制与管理	6
7.1 数据质量控制	6
7.2 实验室质量管控	7
7.3 人员资质要求	7
7.4 伦理与合规管理	7
8 资料归档与保密	7
8.1 资料归档	7
8.2 信息保密	7
参 考 文 献	9

前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国欧洲经济技术合作协会提出并归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件为首次编制。

肿瘤中医表型组学应用技术规范

1 范围

本文件规定了肿瘤中医表型组学应用技术的总则、技术流程、中药干预与疗效评价、质量控制与管理、资料归档与保密。

本文件适用于各级医疗卫生机构、科研院所开展肿瘤中医表型组学相关的临床研究、诊疗实践、预警预防及学术交流等活动。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 37864 生物样本库质量和能力通用要求
- GB/T 38576 人类生物样本保藏伦理要求
- GB/T 39725 信息安全技术 健康医疗数据安全指南
- GB/T 42186 医学检验生物样本冷链物流运作规范
- WS/T 641 临床检验定量测定室内质量控制
- WS/T 644 临床检验室间质量评价
- WS/T 662 临床实验室生物样本管理规范
- WS/T 663 临床实验室生物样本保藏要求
- WS/T 805 临床实验室生物样本采集、处理与运输规范
- ZYYXH/T 1.1 中医临床诊疗术语 第1部分：疾病
- ZYYXH/T 1.2 中医临床诊疗术语 第2部分：证候
- ZYYXH/T 1.3 中医临床诊疗术语 第3部分：治法
- ZYYXH/T 2 中医四诊操作规范
- ZYYXH/T 3 中医证候诊断标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

表型 phenotype

指种系、生物体、器官、组织或细胞所呈现的生命活动状态及功能特征的外在表象[1]。是体内各层次分子事件综合调控的结果，表型调控几乎包括体内所有基本生命调控过程。在临床场景中，凡偏离正常形态结构、生理功能或行为模式的异常表现，如发热、腰酸、高血压、高血糖等，均属于临床表型范畴。

3.2

表型组 phenome

由基因组、生活方式和环境影响等共同决定的具有相互内在联系的所有表型的总和，显示了某生物因时因地而不同的各种形态特征、生理功能等整体表征性状[1]。表型是表型组的个别特征的具体体现

和表型组集合体的基本组成单位。表型组是由复杂的内在多组学机制综合作用的结果，具有整体关联性（表型组集合体内的各表型并非独立存在，也非杂乱堆积，而是具有内在关联的复杂网络关系的一个整体）、动态平衡性（组成表型组的各表型的关联性和相关机制是由基因组、蛋白质组、代谢组、表观基因组等多组学以及环境因素决定的，具有因人、因时、因地而变化的动态平衡规律）、尺度多维性（由多组学机制互作而成的表型组，从微观机制到宏观性状的跨尺度关联和网络结构多层次表现）。

3.3

临床表型组 clinical phenome

反映疾病某一阶段病理本质的综合性表型集合[1]。在中医理论体系中，中医证候是医师通过望、闻、问、切四诊合参获取临床信息后，对病因、病位、病性、病机、病势、患者体质，以及季节气候、周围环境等要素的综合判断与概括，是体现疾病外在表现与内在病理本质的特定表型组合，因此，中医范畴内的证候就是典型的临床表型组。

3.4

表型组学 phenomics

是研究表型组本质特性及其形成的多组学分子机制的学科，重点探究表型组与基因组、表观基因组、蛋白质组、相互作用组、代谢组、微生物组等多组学层面，在特定外部环境影响下的动态关联，解析各类“组学”在不同环境条件（时间、地域、健康 / 疾病状态等）下的功能效应，进而挖掘与表型组密切相关的未知基因、蛋白质、代谢物及网络相互关系，阐明表型组形成及功能发挥的多组学调控机制[2, 3]。

3.5

中医药表型组学 phenomics of traditional chinese medicine, TCM phenomics

以中医证候为核心框架，结合现代医学中证候相关临床表型的诊断证据（行业共识或诊疗指南），明确临床表型组的纳入与排除标准，构建中西医融合的临床表型组研究队列[2]；在此基础上，采用正向（顶部向下）或逆向（底部向上）表型组学研究策略，探究证候表型组的本质特性及分子形成机制，重点分析证候表型组与基因组、转录组、表观基因组、蛋白质组、相互作用组、代谢组、微生物组等在特定外部环境下的动态关联，并依据中医“三因制宜”原则，辨证阐释各类“组学”在不同环境因素作用下，与对应表型组内各表型间的功能网络关联及调控规律[1, 3, 4, 5, 6]。

4 总则

4.1 基本原则

4.1.1 整体性原则

需将肿瘤患者视为有机整体，全面采集宏观证候、微观分子、组织形态、脏器功能等多维度、多尺度的临床表型组信息，实现对患者生理病理状态的全景式刻画。

4.1.2 动态性原则

充分认知肿瘤中医表型组随疾病进展、治疗干预及外部环境改变而动态演变的特性，对患者开展连续或阶段性的表型组动态监测与多次评估，精准把握临床表型组的演变规律。

4.1.3 标准化原则

临床表型组信息的采集、处理、分析及解读全过程，需严格遵循统一的技术标准与操作规范，保障数据的可靠性、可比性与可重复性，为跨机构、跨研究的数据整合与成果转化，形成行业共识或诊疗指南奠定基础。

4.1.4 融合性原则

推动中医四诊信息与现代医学分子分型、影像学特征、病理学诊断、实验室检验等多源数据的深度融合，构建中西医协同的循证医学临床表型组数据体系，提升在表型组层面的疾病诊断与治疗的精准性。

4.2 应用目标

通过规范肿瘤中医表型组学的应用实践，实现以下核心目标：

a) 为中医肿瘤领域的临床表型组数据采集、整合与分析提供统一的技术标准和操作指南，规范行业研究行为；

b) 依托中医临床表型组数据与现代多组学数据的整合分析，深入阐释肿瘤中医证候为框架的临床表型组的多组学分子机制，揭示中药方剂干预肿瘤临床表型组的多靶点、多通路药理学效应，助力临床个性化医学与精准医学的创新发展；

c) 为中医辨证分型及中药方剂治疗肿瘤的临床疗效评价，建立科学、客观、可量化的指标体系，提升中医药肿瘤治疗疗效评估的规范化与公信力；

d) 为中医药肿瘤领域的临床研究、学术交流提供标准化技术支撑与高质量数据保障，加速中医药肿瘤研究成果的国际化认可与推广应用。

5 技术流程

5.1 伦理审查与知情同意

在开展肿瘤中医表型组学研究前，必须通过所在机构伦理委员会的审查批准。研究方案需明确研究目的、方法、风险与获益、数据使用范围等。所有参与研究的患者需签署知情同意书，明确告知研究内容、可能的风险、数据使用方式及隐私保护措施。知情同意过程需由经过培训的研究人员独立完成，确保患者充分理解并自愿参与。

5.2 中医四诊信息采集

5.2.1 准备

中医四诊信息采集应在安静、光线充足、温度适宜（22~26℃）的独立诊室进行，避免外界干扰。采集前患者需休息15min以上，保持情绪平稳。

5.2.2 望诊

包括神（精神状态、神志意识、眼神神采）、色（面色、唇色、爪甲色泽）、形（体型胖瘦、肿瘤局部形态及大小）、态（肢体体态、活动姿态）、舌象（舌质颜色与形态、舌苔颜色 / 质地 / 分布、舌下络脉形态）。其中神、色描述需采用行业标准化术语库，舌象需借助专业舌诊仪完成客观化采集，所有数据均以结构化选项形式录入大数据信息系统。

5.2.3 闻诊

涵盖声音（音调高低、咳嗽性质、喘息程度、暖气频次等）、气味（口气、体气、排泄物气味等），相关信息采用结构化选项进行规范化记录。

5.2.4 问诊

重点询问与肿瘤相关的寒热、汗出、疼痛、饮食、睡眠、二便、情志等核心症状，采用等级量化方式（无、轻、中、重四级分类或对应量表分值）完成数据采集。问诊内容需涵盖《中医四诊操作规范》要求的核心条目。

5.2.5 切诊

包含脉诊（使用专业脉诊仪，精准记录寸、关、尺三部脉象参数）、按诊（评估肿瘤触诊的大小、质地、活动度、压痛程度等指标）。脉诊需在患者平静状态下进行，避免进食、运动后立即采集。

5.2.6 辨证

中医四诊信息采集完成后，需由3名及以上中级及以上职称的中医师开展双盲辨证，且需保证辨证结论一致，方可纳入队列作后续数据采集及整合分析。

5.3 现代医学表型采集

5.3.1 基础临床表型

涵盖患者身高、体重、手术史、放化疗史等基线信息，以及实时生命体征、肿瘤进展动态等随访数据。所有数据需采用标准化电子病历系统或研究专用数据库进行结构化录入。

5.3.2 影像表型

通过CT、MRI、PET-CT等影像学技术，采集肿瘤部位、TNM分期、病灶大小、形态特征、密度 / 信号特点、边缘状态、强化模式、与周围组织的解剖关系、转移灶分布、胸腹水情况、骨质破坏程度等核心指标。影像学检查需在入组后7天内完成，检查报告需由2名及以上影像科医师独立阅片并达成一致。

5.3.3 病理及实验室检验表型

包括肿瘤组织学类型、PD-L1 表达水平、HER2 基因状态、其他免疫组化标志物、肿瘤标志物检测数值、KPS 功能状态评分、NRS 疼痛评分等关键数据。实验室检验需在标准化实验室完成，采用统一检测方法和质控标准。

5.3.4 中医四诊信息采集与现代医学表型采集的时间需保持高度同步，原则上时间间隔不超过 3 天，以确保构建同一时间断面的完整表型组。

5.4 生物样本采集与处理

5.4.1 样本类型

根据研究目的，可采集以下样本类型：

- a) 外周血（全血、血浆、血清）；
- b) 肿瘤组织（新鲜组织、石蜡包埋组织）；
- c) 胸腹水、尿液、粪便；
- d) 唾液、舌苔；
- e) 其他体液或组织样本。

5.4.2 采集时间点

采集时间点如下：

- a) 基线采集：入组时（治疗前）；
- b) 干预后采集：根据治疗方案确定（如治疗后4周、8周、12周等）；
- c) 随访采集：治疗结束后定期随访（如每3个月）。

5.4.3 采集规范

采集规范如下：

- a) 血液样本：空腹8小时以上采集，使用EDTA抗凝管或促凝管，采集后30分钟内离心分离血浆/血清， -80°C 保存；
- b) 组织样本：手术或活检后30分钟内处理，部分新鲜组织置入液氮冻存，部分福尔马林固定后石蜡包埋；
- c) 体液样本：尿液、胸腹水等需在采集后2小时内根据具体检测要求进行处理，离心后分装保存；
- d) 粪便样本：使用专用采集管，用无菌勺挖取粪便中没有接触空气和环境的部分放入采样管中，液氮速冻后置入 -80°C 保存；
- e) 舌苔、口腔粘膜样本：采用无菌棉拭子（无菌生理盐水润湿）刮取舌背部、口腔粘膜等部位，刮取后将棉拭子头置入无菌无酶管，液氮速冻， -80°C 保存；
- f) 所有样本需标注唯一标识码、采集时间、患者ID等信息。

5.4.4 样本保存与运输

样本需按照GB/T 42186要求进行冷链保存与运输，建立样本出入库登记制度，定期核查样本质量。

5.5 多组学数据采集

5.5.1 代谢组学检测

代谢组学检测步骤如下：

- a) 检测前需进行样本前处理（如蛋白沉淀、代谢物提取等），质控样本需贯穿检测全过程；
- b) 采集血浆、肿瘤组织代谢物、舌苔、唾液、胸腹水、尿液等样本，利用液相色谱-质谱联用（LC-MS）或气相色谱-质谱联用（GC-MS）技术完成代谢组学检测。

5.5.2 微生物组学检测

微生物组学检测步骤如下：

- a) 收集粪便、舌苔、口腔粘膜组织、牙菌斑样本，样本采集需避免污染，使用无菌容器，低温保存运输；
- b) 通过16S rRNA测序、宏基因组测序技术开展微生物群落结构与功能分析。

5.5.3 转录组学检测

转录组学检测步骤如下：

- a) 选取肿瘤组织、血浆、胸腹水等样本，样本需保证RNA完整性（RIN值 ≥ 7 ），避免RNA降解；

b) 依托RNA测序（RNA-seq）平台完成转录组学数据的采集。

5.5.4 基因组学检测

基因组学检测步骤如下：

a) 提取肿瘤组织、胸腹水、外周血等样本中的DNA，DNA质量需满足OD260/280比值1.8-2.0，浓度 $\geq 50\text{ng}/\mu\text{L}$ ；

b) 通过全基因组测序（WGS）、全外显子测序（WES）或靶向测序技术开展基因组学相关检测。

5.5.5 蛋白组学检测

蛋白组学检测规定如下：

a) 针对组织、体液、细胞等不同类型样本，需根据数据深度（高通量vs靶向）、研究目标（定量vs定性vs蛋白修饰）、应用场景（精准诊断vs时空动态监测）等选择具体检测技术；

b) 蛋白质定性分析（液相色谱-串联质谱）可实现所有类型样本中大规模蛋白质的鉴定；

c) 定量蛋白质组（iTRAQ/TMT、DIA等）可实现蛋白表达水平的测定，用于差异蛋白分析和蛋白表达量变化监测等；

d) 翻译后修饰分析（磷酸化、乙酰化、泛素化等）用于蛋白质功能调控研究；

e) 空间蛋白质组学（成像质谱等）适用于组织切片样本检测；

f) 单细胞蛋白组（质谱流式、微流控芯片联合质谱）适用于单细胞悬液样本检测；

g) 超敏多重检测（Olink、SomaScan等）适用于血清/血浆样本检测。

5.5.6 技术平台要求

主要涉及高通量测序技术平台、RNA测序技术平台、蛋白质分离技术平台、质谱技术平台、蛋白质定量技术平台、空间多组学技术平台、生物信息学分析平台等专业技术设备，所有设备需定期校准维护，检测试剂需有明确批号和质量证明。

5.6 数据整合与质控

5.6.1 数据整合平台

建立统一的数据管理平台，整合中医四诊数据、现代医学表型数据、多组学数据、临床随访数据等多源异构数据。平台需支持数据标准化、结构化存储、权限管理等功能。

5.6.2 数据质控标准

数据质控标准如下：

a) 中医四诊数据：双人双录，逻辑校验，一致性 $\geq 95\%$ ；

b) 现代医学数据：采用电子病历系统自动校验，关键指标人工复核；

c) 多组学数据：质控样本通过率 $\geq 90\%$ ，技术重复相关系数 ≥ 0.9 ；

d) 缺失数据处理：缺失率 $\leq 5\%$ 可直接删除， $5\%-20\%$ 需评估后决定， $>20\%$ 需重新采集或剔除。

5.6.3 数据标准化

所有数据需进行标准化处理，包括数据清洗、格式转换、单位统一、异常值处理等，建立数据字典，明确每个变量的定义、取值范围、编码规则。

5.7 表型组 - 多组学关联分析

5.7.1 分析策略

构建专业化生物信息学分析流程以系统整合肿瘤中医表型组数据与多组学数据，包括以下主要分析策略：

a) 构建“基因→转录→蛋白质→代谢物→生物学功能→表型”的纵向因果链条：从中心法则角度出发，分析基因组序列及其结构和功能（基因组），基因的表达水平（转录组），蛋白质的表达水平、结构和功能（蛋白质组），代谢物水平（代谢组），生物学功能（富集分析），明确五者间的层级调控作用，以及对表型的贡献，从而建立起从基因到表型的完整调控链条；

b) 构建多组学分子-生物学功能-中医表型横向整合网络：将所有表型特征和多组学数据整合到一个网络模型中，通过网络分析识别关键的分子模块和驱动因子，阐释生物学内涵，结合人工智能和机器学习揭示大数据的复杂关系，揭示不同宏观表型对应的微观分子特征，并预测生物学功能和推断中医表型的演变规律。

5.7.2 分析方法

涉及的具体分析方法如下：

a) 单变量相关性分析：利用Pearson/Spearman相关性、卡方检验等用于研究两个变量之间的关联程度和方向；

b) 多变量统计分析：利用RDA（冗余分析）和CCA（典范对应分析），作为多元回归模型的降维技术，能将复杂的多组学数据进行降维，用于揭示复杂系统中环境因子（如临床指标、药物干预）对分子网络（如蛋白、代谢物）的调控模式；

c) 机器学习分析：利用随机森林处理多组学数据中的高维度和非线性关系，识别多组学数据中对关联分析贡献较大的关键特征，从而筛选出与表型相关的重要组学特征。利用卷积神经网络可自动学习多组学数据中的局部特征和空间结构，揭示不同表型的核心组学特征和发展规律。利用图神经网络可通过图卷积操作提取跨模态特征，构建组学数据关联图谱，揭示多组学与表型特征之间的复杂相互作用关系；

d) 功能注释与富集分析：利用超几何分布检验判断特定基因/蛋白/代谢物集在GO、KEGG等生物学功能注释数据库的富集情况，挖掘其共同参与的生物学功能或通路模块。

5.7.3 验证

通过相关性分析、通路富集分析、网络调控分析等方法，建立表型组特征与多组学分子层面的关联模型，挖掘证候临床表型组的核心分子标志物及调控通路，为阐释中医证候本质及中药方剂作用机制提供数据支撑。分析过程需采用多种统计方法相互验证，设置多重检验校正（如FDR<0.05），确保结果的可靠性。

6 中药干预与疗效评价

6.1 中药干预方案制定

需基于肿瘤中医辨证分型及临床表型组特征结果，结合患者的分子分型、病理分期等现代医学指标，遵循中医“辨证论治”与“三因制宜”原则，制定个体化中药干预方案（含中药复方、单味药、中药提取物等剂型），明确给药剂量、疗程及给药途径。干预方案需由2名及以上高级职称中医师共同制定，并记录在案。

6.2 干预过程表型组监测

在中药干预全程，需按照本规范 5.3-5.7 的技术要求，定期开展中医四诊信息、现代医学临床表型组学及多组学数据的动态监测，监测频次需根据疾病分期及治疗阶段确定，重点记录临床表型组特征的演变趋势，及时评估干预方案的适配性。如出现病情变化或不良反应，需及时调整方案并记录。

6.3 疗效评价体系

构建中西医融合的疗效评价体系，包含以下维度：

a) 中医证候疗效：依据中医四诊信息量化评分，评估证候转变与改善程度（痊愈、显效、有效、无效），评分标准参照《中医证候诊断标准》，采用证候积分变化率进行评价；

b) 临床客观疗效：参考实体瘤疗效评价标准（RECIST1.1），结合影像学表型评估肿瘤病灶的缩小、稳定或进展情况；同时监测肿瘤标志物、KPS、生活质量评分等指标的变化；

c) 分子层面疗效：通过多组学数据对比，分析中药干预后核心分子标志物、调控通路的表达改变，阐释干预方案的分子作用效应和机制。可采用差异表达分析、通路富集分析等方法；

d) 安全性评价：监测用药期间的不良反应（如恶心、呕吐、腹泻、肝功能异常等），结合实验室检验指标（血常规、肝肾功能、心电图等）评估中药的用药安全性。不良反应按CTCAE 5.0标准分级记录。

7 质量控制与管理

7.1 数据质量控制

数据质量控制应满足以下要求：

- a) 建立全流程数据质量管控体系，表型组数据采集阶段需对采集人员开展标准化培训，统一操作规范；
- b) 数据录入阶段采用双人双录及逻辑校验机制，减少录入误差；
- c) 数据整合阶段需进行数据清洗与质控，剔除无效、异常数据，保障数据的完整性与准确性；
- d) 关键数据需定期抽查复核，错误率控制在1%以内。

7.2 实验室质量管控

实验室质量管控应满足以下要求：

- a) 开展多组学检测的实验室需通过相关资质认证，检测设备需定期校准维护（每年至少一次），检测试剂需有明确批号和质量证明；
- b) 建立实验操作 SOP 文件，规范样本处理、检测分析等全流程操作，成绩需达到合格标准；
- c) 每批次实验需设置质控样本，质控通过率需 $\geq 95\%$ ；
- d) 实验室需定期参加室间质评，成绩需达到合格标准。

7.3 人员资质要求

参与肿瘤中医表型组学工作的人员需签署保密协议，定期接受伦理和法规培训并具备相应专业资质，具体要求如下：

- a) 中医四诊辨证人员：需为中级及以上职称中医师，且经过临床表型组采集专项培训，培训合格后方可上岗。每年需参加继续教育不少于20学时；
- b) 多组学检测人员：需具备相关实验室技术资质（如PCR上岗证、测序技术培训证书等），熟悉实验操作规范；
- c) 生物信息学分析人员：需具备生物信息学、统计学或相关专业背景，熟悉多组学数据分析方法。
- d) 研究协调员：需经过GCP培训，熟悉临床研究规范。

7.4 伦理与合规管理

伦理与合规管理应满足以下要求：

- a) 研究需严格遵守《赫尔辛基宣言》和我国相关法律法规，伦理委员会需定期审查研究进展，重大方案修改需重新审批；
- b) 研究过程中如发生严重不良事件，需在24小时内报告伦理委员会；
- c) 数据使用需获得患者知情同意，涉及数据共享需获得伦理委员会批准。

8 资料归档与保密

8.1 资料归档

8.1.1 分类存档

建立标准化资料归档体系，将以下资料进行分类存档：

- a) 伦理审查批件、知情同意书原件
- b) 表型组数据采集原始记录、检测报告
- c) 多组学检测原始数据、分析数据
- d) 中药干预方案、疗效评价结果
- e) 质量控制记录、不良事件报告
- f) 研究方案、统计分析计划、研究报告

8.1.2 所有纸质资料需装订成册，电子资料需建立备份系统，保存期限至少15年。建立电子档案库，实现数据的长期保存与便捷调取。

8.2 信息保密

严格遵守医学伦理及数据安全相关规定，对患者的个人隐私信息、临床及组学数据进行加密管理。数据的使用与共享需获得患者知情同意及相关伦理委员会批准，杜绝数据泄露与违规使用。涉及患者身

份识别信息需进行去标识化处理，研究数据需存储在安全服务器，访问权限需分级管理。所有研究人员需签署保密协议，离职或调岗时需办理数据交接手续。

参 考 文 献

- [1] 王小强, 杜鑫, 曹谦, 等. 中医药表型组学相关术语释义与应用[J]. 南京中医药大学学报, 2023, 39(03):210-220. DOI:10.14148/j.issn.1672-0482.2023.0210.
- [2] 刘子渝, 高晨皓, 叶玲玉, 等. 风热感冒临床表型组及药物表型组的构建与表型组学研究[J]. 中药药理与临床, 2024, 40(01):103-106.
- [3] Zhang YP, Zhang YY, Duan DD. From Genome-Wide Association Study to Phenome-Wide Association Study: New Paradigms in Obesity Research. *Prog Mol Biol Transl Sci.* 2016;140:185-231.
- [4] Duan DD, Wang Z, Zhang BL, Wang YY. Fangjiomics: revealing adaptive omics pharmacological mechanisms of the myriad combination therapies to achieve personalized medicine. *Acta Pharmacol Sin.* 2015 Jun;36(6):651-3. doi: 10.1038/aps.2015.33. PMID: 26036241; PMCID: PMC4594183.
- [5] Yuan C, Zhang W, Wang J, Huang C, Shu B, Liang Q, Huang T, Wang J, Shi Q, Tang D, Wang Y. Chinese Medicine Phenomics (Chinmedphenomics): Personalized, Precise and Promising. *Phenomics.* 2022 Oct 14;2(6):383-388. doi: 10.1007/s43657-022-00074-x. PMID: 36939806; PMCID: PMC9712866.
- [6] ZHANG BX, ZHOU LJ, CHEN KY, et al. Investigation on phenomics of traditional Chinese medicine from the diabetes. *Phenomics*, 2024, 4(3): 257 - 268.
- [7] 常见恶性肿瘤诊疗指南（2025年版，中国临床肿瘤学会）
- [8] 中国肿瘤临床诊疗指南（2022年版，国家卫生健康委）
- [9] TNM分期标准（2023年版，国际抗癌联盟）
-