

# RDN 术前快速评估与指南参考工具（V7.0 指南精简版）说明文档

文档版本：V1.0

适配工具版本：V7.0

编写日期：2025 年 10 月 24 日

作者：基于李谟然、Gemini 2.5 Pro 开发的 Shiny 工具整理

## 目录

- 工具概述
- 环境准备
- 核心功能模块详解
- 标准使用流程
- 注意事项
- 常见问题（FAQ）

## 1. 工具概述

### 1.1 开发背景与目的

经皮去肾交感神经术（RDN）是高血压治疗的重要干预手段，但其临床应用需严格遵循术前评估规范。本工具基于中国及国际权威高血压指南，通过可视化交互界面，为临床医生提供**RDN 术前快速评估与指南参考**功能，辅助医生高效完成患者筛选，减少人工评估误差。

### 1.2 核心信息来源

- 中华医学会心血管病学分会等。中国高血压临床实践指南 [J]. 中华心血管病杂志, 2024, 52 (9): 985-1032.

- 2025 AHA/ACC 成人高血压管理指南（美国）
- 2024 ESC 高血压管理指南（欧洲）

## 1.3 工具定位

本工具为**临床决策辅助工具**，评估结果**不能替代**最终临床诊断及多学科团队（MDT）决策。

## 2. 环境准备

### 2.1 基础软件要求

- 操作系统：Windows/macOS/Linux（支持 R 语言运行的系统均可）
- R 语言版本： $\geq 4.0.0$ （建议最新稳定版）
- RStudio（推荐）： $\geq 1.4.0$ （便于代码编辑与工具运行）

### 2.2 依赖包安装与加载

工具依赖shiny（交互界面框架）和shinythemes（界面主题），需先在 R/RStudio 控制台执行以下代码完成安装与加载：

```
# 安装依赖包（首次使用时执行，已安装则跳过）
install.packages(c("shiny", "shinythemes"), dependencies = TRUE)
# 加载依赖包（每次运行工具前需执行）
library(shiny)
library(shinythemes)
```

### 2.3 工具运行

将工具完整代码复制到 RStudio 脚本编辑器，点击「Run App」按钮，或执行以下代码启动工具：

```
# （工具完整UI与Server代码需在此处提前定义，见原始开发代码）
shinyApp(ui = ui, server = server)
```

### 3. 核心功能模块详解

工具采用「导航栏 + 标签页」结构，左侧为功能导航，右侧为内容展示区，核心模块如下：

#### 3.1 欢迎与说明

- **工具简介：**说明工具用途（RDN 术前评估与指南参考）及使用原则（不替代临床决策）。
- **核心信息来源：**列出权威指南文献，供医生追溯证据依据。

#### 3.2 评估流程（核心模块）

##### 3.2.1 第一步：适应症评估

- **功能：**筛选患者是否符合 RDN 适应症（至少勾选 1 项），勾选后自动展示该适应症的详细定义。
- **四大适应症及判定标准：**

适应症类型	药物条件	血压标准（需同时满足）	补充说明
真性 / 顽固性难治性高血压	改善生活方式 + 规律服用 ≥ 3 种降压药（含利尿剂，达最大耐受剂量）	OBP ≥ 140/90 mmHg + ABPM 平均 SBP ≥ 130 mmHg 或 日间 SBP ≥ 135 mmHg	-
药物控制不佳的高血压	使用 ≥ 2 种降压药规范治疗	OBP ≥ 150/90 mmHg + 24h 动态 SBP ≥ 135 mmHg	-
降压药物不耐受或依从性差	因不良反应无法服药 / 达有效剂量；或因药物多、服用繁琐难以规律服药	-	需确认不良反应类型（如严重咳嗽、高血钾）或依从性障碍原因
合并高危因素或靶器官损害	-	-	需存在左心室肥厚、微量白蛋白尿、颈动脉斑块等靶器官损害

			，期望通过 RDN 逆转 / 延缓损害
--	--	--	---------------------

### 3.2.2 第二步：禁忌症筛查

- **功能：**排查患者是否存在 RDN 禁忌（任意 1 项为“是”则不建议行 RDN），点击「查看解释」可获取禁忌原因。
- **六大禁忌症及解释：**

禁忌类型	判断标准	核心禁忌原因（摘要）
肾功能严重受损	eGFR ≤ 40 mL/min/1.73m <sup>2</sup>	造影剂加重肾损伤，缺乏临床证据，手术风险高
肾动脉解剖结构不适宜	存在重度狭窄、FMD、动脉瘤等	增加手术难度 / 并发症风险，或导致消融无效（如肾动脉主干过短 < 20mm、过细 < 3mm）
肾移植术后	移植肾患者	移植肾为孤立功能肾，手术损伤可能致肾功能丧失，解剖 / 神经支配不适宜
未经治疗的继发性高血压	存在继发性病因（如原醛、嗜铬细胞瘤）	RDN 针对原发性高血压，延误病因治疗（如肿瘤切除、支架植入）会降低疗效
6 个月内严重心脑血管事件	心梗、不稳定心绞痛、脑卒中 / TIA	患者处于心血管不稳定期，有创操作可能诱发新缺血事件
其他特殊情况	怀孕 / 哺乳期、年龄 < 18 岁等	放射线 / 药物风险（怀孕）、缺乏安全性数据（<18 岁）、严重过敏 / 肝衰等

### 3.2.3 第三步：综合评估结果

- **功能：**根据前两步选择自动生成评估结论，分三类输出：
  1. 评估不完整：未勾选任何适应症 → 提示返回第一步补全。
  2. 不建议行 RDN：存在至少 1 项禁忌症 → 列出具体禁忌项。

3. 潜在候选人：符合适应症且无禁忌症 → 建议进入完整评估流程并提交 MDT 讨论。

### 3.3 国际指南参考

◦ **推荐级别解释：**先定义「推荐类别（COR）」与「证据等级（LOE）」，便于医生理解指南强度：

分类	推荐类别（COR）	证据等级（LOE）
定义	I 类：强推荐（应执行）； - IIa 类：中等推荐（可以执行）； IIb 类：弱推荐（可考虑）； III 类：不推荐 / 有害	A 级：高质量（多 RCT / 荟萃）； B 级：中等质量（单 RCT / 多非 RCT）； C 级：低质量（观察性 / 专家共识）

◦ **三国指南核心推荐：**

- 美国（2025 AHA/ACC）：eGFR≥40 的顽固性高血压 / 药物不耐受患者可考虑 RDN（IIb, B-R）， - 强调 MDT 评估（I, B-NR）与共同决策（I, C-EO）。
- 欧洲（2024 ESC）：难治性高血压（IIb, B）、高风险非难治性高血压（IIb, A）可考虑 RDN，不推荐作为一线治疗（III, C）。
- 中国（2024 指南）：难治性高血压、药物不耐受、交感神经亢进患者可考虑 RDN（IIb 类），明确交感亢进特征（中青年、静息心率快）。

### 3.4 完整评估流程

◦ **功能：**提供标准化术前评估步骤，指导医生完成后续临床操作，共 5 步：

1. 详细血压评估与医患沟通（OBPM/HBPM/ABPM 确认血压）；
2. 全面筛查继发性高血压（排除病因）；
3. 实验室检查（核心：eGFR>40，同步查血常规、肝功等）；
4. 肾动脉影像学评估（首选 CTA，排除解剖禁忌）；
5. MDT 决策（综合所有信息确定最终方案）。

## 4. 标准使用流程

1. **启动工具：**运行 Shiny 应用，进入「欢迎与说明」页面，阅读工具定位与证据来源。
2. **适应症评估：**进入「第一步：适应症评估」，根据患者情况勾选符合的适应症，确认详细条件是否匹配。

3. **禁忌症筛查：**进入「第二步：禁忌症筛查」，逐项判断患者是否存在禁忌，不确定时点击「查看解释」。
4. **查看评估结果：**进入「第三步：综合评估结果」，获取初步结论（不完整 / 不建议 / 潜在候选人）。
5. **指南参考与后续操作：**
  - 若为潜在候选人：查看「国际指南参考」确认推荐意见，按「完整评估流程」安排进一步检查（如 CTA、MDT）。
  - 若不建议 / 评估不完整：根据提示调整（如补全适应症、排除禁忌）。

## 5. 注意事项

1. **临床决策原则：**工具评估结果仅为初步筛选，最终需结合患者病史、体征、影像学检查及 MDT 讨论确定方案。
2. **数据准确性：**血压值（OBPM/ABPM）、eGFR、肾动脉解剖等数据需严格按临床标准测量，避免输入错误影响评估结果。
3. **指南时效性：**工具基于 2024-2025 年指南开发，若后续指南更新，需同步修订工具内容。
4. **禁忌判断严谨性：**肾动脉解剖不适宜、肾移植术后等绝对禁忌需通过影像学 / 病史明确，不可仅凭主观判断。

## 6. 常见问题（FAQ）

### Q1：安装shiny或shinythemes包时失败？

A1：检查网络连接，若国内用户可切换 CRAN 镜像源（如“中国科学技术大学”），执行：

```
options(repos = c(CRAN = "https://mirrors.ustc.edu.cn/CRAN/"))
install.packages(c("shiny", "shinythemes"))
```

### Q2：工具运行后无响应或界面错乱？

A2：1. 确认 R 版本 $\geq 4.0.0$ ，shiny版本 $\geq 1.7.0$ ；2. 关闭其他占用内存的程序，重启 RStudio 后重新运行；3. 清除浏览器缓存（工具依赖浏览器展示）。

### Q3：如何查看禁忌症的详细解释？

A3：在「第二步：禁忌症筛查」中，每个禁忌项右侧有「查看解释」链接，点击后将弹出模态框展示详细原因（如  $\text{eGFR} \leq 40$  的禁忌依据）。

### Q4：工具是否支持批量评估患者？

A4：当前版本为单患者单次评估工具，暂不支持批量处理。若需批量评估，可基于原始代码进行二次开发（如添加数据导入模块）。