

# Фенотипирование кардиогенного шока: данные из реестра кардиогенного шока Персидского залива

**Источник:** Frontiers in AI — Medicine

**Оригинал:** <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2026.1744896>

диагностика

кардиология

клинические исследования

машинное обучение

прогноз

## Введение

Кардиогенный шок (КС) представляет собой угрожающее жизни состояние, характеризующееся клинической гетерогенностью и высокой смертностью. Подход «один размер для всех» к лечению может быть неоптимальным. Мы стремились выявить различные клинические фенотипы КС с использованием метода машинного обучения без учителя и охарактеризовать связанную с ними смертность и стадии SCAI.

## Методы

Мы провели ретроспективный анализ 1 513 пациентов с КС из реестра Gulf. Для выявления подгрупп пациентов был применён метод машинного обучения без учителя с использованием агломеративной иерархической кластеризации на основе семи ключевых непрерывных переменных (возраст, фракция выброса, среднее артериальное давление, лактат, рН, креатинин и аланинаминотрансфераза). Оптимальное количество кластеров определялось с помощью комбинации количественных метрик и клинической

интерпретируемости. Выявленные фенотипы затем были валидированы по внешним исходам, включая внутрибольничную смертность и стадии шока SCAI.

## Результаты

Было выявлено четыре различных клинических фенотипа. Фенотип 1 («Компенсированный низкий риск»,  $n = 492$ , 32,5%) имел наименьший уровень смертности (22,4%). Фенотип 2 («Метаболическая дисфункция»,  $n = 418$ , 27,6%) характеризовался тяжёлой дисфункцией левого желудочка и имел смертность 41,9%. Фенотип 3 («Полиорганная недостаточность»,  $n = 204$ , 13,5%) проявлялся тяжёлыми метаболическими, почечными и печёночными нарушениями и имел наивысшую смертность (78,4%). Фенотип 4 («Elderly декомпенсированный»,  $n = 399$ , 26,4%) включал пожилых пациентов с умеренной метаболической дисфункцией и имел смертность 60,7%. Был выявлен крутой градиент смертности между фенотипами ( $p < 0,001$ ), а распределение стадий шока SCAI значительно различалось, что соответствовало профилю риска каждого кластера.

## Заключение

В крупном современном реестре пациентов с КС метод машинного обучения без учителя успешно выявил четыре различных и прогностически значимых фенотипа. Эти фенотипы, основанные на данных и характеризующиеся уникальными клиническими и биомаркерными профилями, предоставляют новую основу для стратификации риска, выходящую за рамки традиционных систем классификации, и могут способствовать разработке персонализированных терапевтических стратегий для кардиогенного шока.