

응급실 의료인력 배치 정책 비교

샘플 — 합성 데이터 | 작성: 두구다

결정 문장 (DECISION STATEMENT)

연간 예산 ₩42억 원, 인원 상한 45명 제약 조건 하에서, 응급실 의료인력 배치를 어떻게 구성해야 진료 품질 저하 없이 비용효과적인 운영이 가능한가?

현황 (Baseline)

연간 예산	인원 상한	현재 대기시간	분석 기간
₩42억 원	45명 (FTE)	평균 47분 (목표: 30분 이하)	2024.01 – 2025.12 24개월, 128,400건

분석 결론 요약

권고안: 옵션 A (교대제 최적화) — 추가 예산 없이 18 QALY 개선 가능

예산 확보 가능 시: 옵션 C (하이브리드)가 최선 (ICER ₩903만/QALY, 85.1% 확률로 비용효과적)

작성: 두구다 | 일자: [Date] | 버전: 1.0

분류: 기밀 | 내부 의사결정 목적으로만 사용

1. 비용효과분석 (Cost-Effectiveness Analysis)

세 가지 인력 배치 대안과 현상유지를 비용효과 관점에서 비교합니다. 효과 지표는 질보정수명(QALY)으로 측정했습니다.

1.1 대안 설명

대안	설명
옵션 A 교대제 최적화	기존 인원 45명 유지. 교대 구성을 재설계하여 야간/주말 취약 시간대에 인력 집중 배치. 평일 오전 인력을 주말/야간으로 재배분. 추가 비용 없음.
옵션 B 전문인력 확충	응급의학 전문의 3명 추가 채용 (총 48명). 연간 ₩6.5억 추가 예산 필요. 재원위원회/이사회 승인 필수.
옵션 C 하이브리드	교대제 최적화(A) + 파트타임 전문인력 2명 추가. FTE 상한 45명 유지 + PT 2명. 연간 ₩2.8억 추가.
현상유지	현재 배치 변경 없음. 평균 대기시간 47분 유지. 비교 기준점.

1.2 비용효과 비교

	옵션 A교대제 최적화	옵션 B전문인력 확충	옵션 C하이브리드	현상유지
연간 비용	₩42억 (예산 내)	₩48.5억 (+₩6.5억 초과)	₩44.8억 (+₩2.8억 초과)	₩42억
효과 (QALY)	312 QALY (Δ +18)	328 QALY (Δ +34)	325 QALY (Δ +31)	294 QALY (기준)
예상 대기시간	32분 (목표 충족)	24분 (목표 초과 달성)	27분 (목표 충족)	47분 (목표 미달성)
ICER (Δ비용/ΔQALY)	Dominant (비용 동일, 효과 우월)	₩1,912만/QALY	₩903만/QALY	— (기준)
판정	비용효과적 (Dominant)	예산 초과 승인 필요	비용효과적 (₩5천만 기준)	비효율적

핵심: 옵션 A는 추가 비용 없이 18 QALY를 개선하므로 **Dominant** 전략입니다. 예산 확보가 가능한 경우, 옵션 C가 ICER ₩903만/QALY로 한국 의료 비용효과 기준(₩5,000만/QALY) 대비 충분히 비용효과적입니다.

2. 예산영향분석 (Budget Impact Analysis)

3년간 예산 영향을 대안별로 비교합니다. 예산 상한 ₩42억/년 기준.

	옵션 A교대제 최적화	옵션 B전문인력 확충	옵션 C하이브리드	현상유지
1년차	₩42억 (예산 내)	₩48.5억 (+₩6.5억 초과)	₩44.8억 (+₩2.8억 초과)	₩42억
2년차	₩42억 (효율화 반영)	₩49.2억 (연봉 인상 반영)	₩44.3억 (학습효과 반영)	₩42억
3년차	₩41.5억 (절감 효과 발생)	₩50.1억 (누적 초과 확대)	₩44.0억 (안정화)	₩42억
3년 누적	₩125.5억 (예산 내)	₩147.8억 (+₩21.8억 초과)	₩133.1억 (+₩7.1억 초과)	₩126억

옵션 A는 3년간 예산 상한 내 운영 가능. 옵션 B는 3년간 ₩21.8억 추가 예산 필요 — 재원위원회/이사회 승인 없이는 불가.

3. 불확실성 분석 (Probabilistic Sensitivity Analysis)

ICER 추정치의 불확실성을 확인하기 위해 10,000회 몬테카르로 시뮬레이션을 수행했습니다.

3.1 비용효과 수용 확률

대안	비용효과적 확률(₩5천만/QALY 기준)	ICER 범위(95% 신뢰구간)	판정 변경 위험
옵션 A: 교대제 최적화	97.2%	Dominant – ₩800만/QALY	낮음 결론 강건
옵션 B: 전문인력 확충	48.3%	₩1,200만 – ₩2,800만/QALY	높음 가정 변화 시 결론 변경
옵션 C: 하이브리드	85.1%	₩400만 – ₩1,500만/QALY	중간 PT 인건비에 민감

3.2 민감도 분석 — 주요 변수

변수	기본값	범위	결론 영향
야간 교대 인건비 할증률	1.35배	1.25배 – 1.50배	결론 불변 옵션 A 우위 유지
환자 대기시간 목표	30분	20분 – 45분	20분 목표 시 옵션 C 필수
PT 인건비 (시간당)	₩35,000	₩30,000 – ₩45,000	₩45,000 시 옵션 C ICER 상승, 옵션 A 강화
응급실 방문 증가율	연 3%	0% – 8%	5% 이상 시 옵션 B/C 필요성 상승 재검토 권고

4. 의사결정 규칙 (Decision Rule)

본 분석의 의사결정 규칙은 다음과 같습니다:

조건	권고 조치
예산 확보 불가 (₩42억 고정)	옵션 A (교대제 최적화) 시행 → 추가 비용 없이 대기시간 47분 → 32분, +18 QALY
예산 ₩2.8억 확보 가능 (총 ₩44.8억)	옵션 C (하이브리드) 시행 → 대기시간 27분, +31 QALY, ICER ₩903만/QALY (85.1% 확률)
예산 ₩6.5억 확보 가능 (총 ₩48.5억)	옵션 B (전문인력 확충) 검토 가능 → 단, ICER ₩1,912만/QALY로 불확실성 높음 (48.3%). 옵션 C 우선 권고.
대기시간 목표가 20분으로 강화될 경우	옵션 A만으로는 불충분. 최소 옵션 C 필수. → 목표 변경 시 재분석 요청.

5. 판단 변경 조건 (What Changes My Mind)

#	트리거 조건	중요성	조치
T1	응급실 방문량 연 5% 이상 증가	현재 인원으로 대기시간 목표 미달성	옵션 C 또는 B로 전환 예산 확보 협의 필요
T2	교대 변경 후 직원 이직률 >15%/년	교대제 최적화가 직원 불만족 유발	교대 재설계 중단 직원 설문 후 재분석
T3	의료수가 개정	비용 구조 변화로 CEA 결론 변경 가능	새 수가로 재분석 1개월 내 업데이트
T4	예산 ₩42억 → ₩45억+	옵션 C 즉시 실행 가능	옵션 A 건너뛰고 옵션 C 직접 시행

6. 감사 추적 (Audit Trail)

항목	내용
의사결정 책임자	[OOO 부원장], [기관명]
분석 작성자	송리나 대표, 두구다
데이터 기간	2024년 1월 – 2025년 12월 (24개월, 128,400건 응급실 방문 기록)
방법론	대기행렬 시뮬레이션 (M/M/c) → 비용효과분석 (CEA/ICER) → 예산영향분석 (BIA) → 확률적 민감도분석 (PSA, 10,000회 몬테카르로)
검토된 대안	4개 (옵션 A, B, C, 현상유지) 옵션 D(응급실 외주 확대) 및 옵션 E(야간 응급실 폐쇄)는 검토 후 기각. 부록 C 참조.
권고안	옵션 A (교대제 최적화) — 97.2% 확률로 비용효과적 예산 확보 시 옵션 C로 확장 권고
재검토 조건	T1–T4 문서화 완료 다음 정기 검토: 시행 6개월 후 또는 트리거 발생 시
버전	v1.0 — [Date] 다음 업데이트: 시행 6개월 후 또는 트리거 발생 시

부록 구성 (Appendices)

부록	내용
부록 A	방법론 상세: 대기행렬 모델 설정, QALY 산정 근거, 할인율 적용, 민감도 분석 파라미터
부록 B	데이터 출처: 사용된 데이터셋 목록, 기간, 전처리 방법, 제외 기준
부록 C	기각된 대안: 옵션 D(외주 확대) 및 옵션 E(야간 폐쇄) 검토 결과 및 기각 사유
부록 D	PSA 결과 상세: 비용효과 수용 곡선 (CEAC), 비용효과 평면 (CE Plane) 시각화