

시공간 자료분석을 통한
지배적 소매상이 도매가격 할인에 미치는 영향 분석:
난매약국의 사례를 중심으로





Table of Contents

01 Introduction

02 Data

03 Model

04 Result

05 Conclusion

1. 연구의 시작



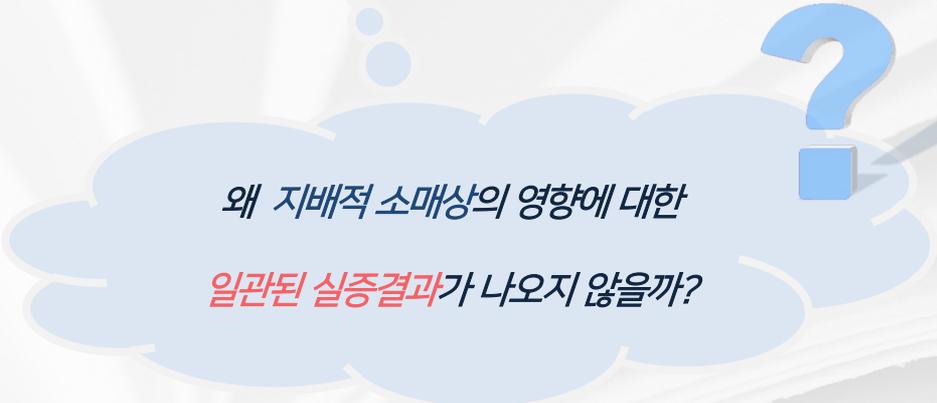
| 상품명 | 택센 | 비맥스 | 광동 경옥고 |
|------------|----------------|-------------|----------------|
| 약국 A (신촌) | 3,000원 | 10만원 | 24만원 |
| 약국 B (남대문) | 1,400원 | 8만원 | 14만 5천원 |
| 가격 차이 | -1,600원 (-53%) | -2만원 (-20%) | -9만 5천원 (-40%) |

2023.11.01 현장조사

- 일반의약품 가격은 **지역마다 가격 차이**가 심함 → '**난매약국**'이 주요 원인 중 하나임
- **난매약국**이란 높은 구매력을 바탕으로 의약품을 **저렴하게 구매**한 뒤, 일반약국보다 **싸게 판매**하는 대형약국을 지칭함
- **지배적 소매상** (Dominant Retailer)과 **시장 규범 이탈자** (Market Maverick)의 특성을 지님
- 난매약국은 일반약국과 제약회사에게 중요한 이슈임

2. 선행연구

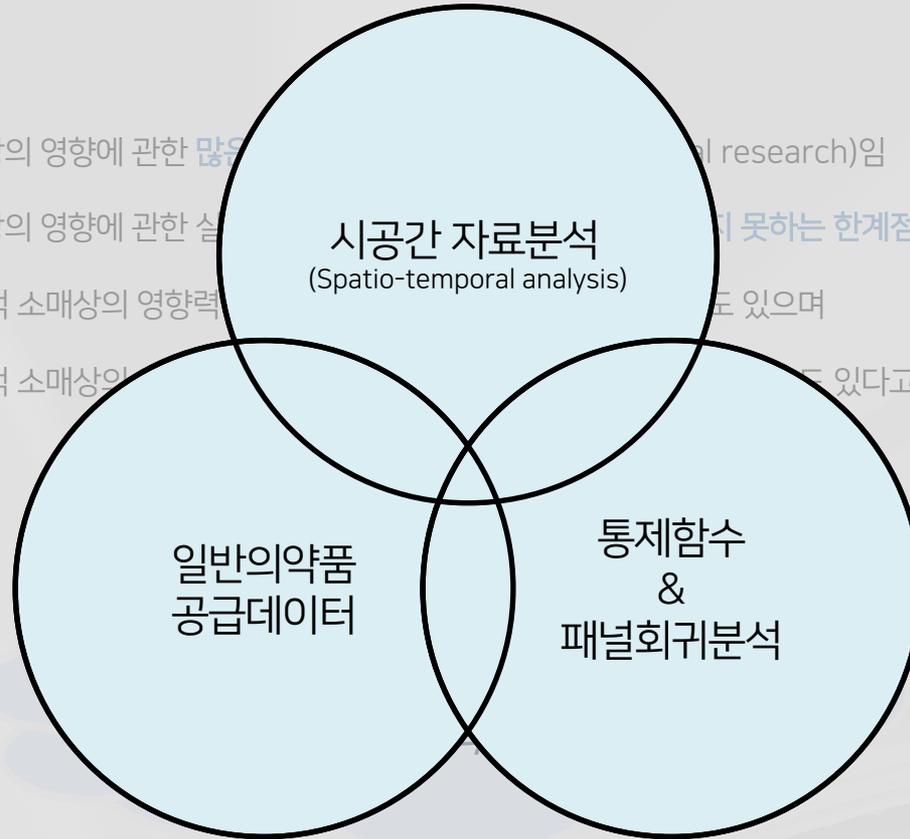
- 지배적 소매상의 영향에 관한 많은 선행연구는 분석적 연구 (analytical research)임
- 지배적 소매상의 영향에 관한 실증연구들은 일관된 연구 결과를 제시하지 못하는 한계점이 있음
 - 지배적 소매상의 영향력이 늘어나면 제조사의 이익이 줄어들 수도 있으며
 - 지배적 소매상의 영향력이 늘어나면 제조사의 이익이 오히려 늘어날 수도 있다고 주장함



왜 지배적 소매상의 영향에 대한
일관된 실증결과가 나오지 않을까?

2. 선행연구

- 지배적 소매상의 영향에 관한 많은 연구가 존재함 (empirical research)임
- 지배적 소매상의 영향에 관한 실증적 연구는 방법론적 한계점이 있음
 - 지배적 소매상의 영향력 측정 방법론적 한계점이 있으며
 - 지배적 소매상의 영향력 측정 방법론적 한계점이 있다고 주장함



1. 데이터 및 변수 설명



| | |
|--------|---------------------------------|
| 데이터 설명 | 제약회사 일반의약품 납품데이터 |
| 분석 기간 | 2017년 4월 ~ 2018년 12월 |
| 분석 대상 | 신제품을 2번 이상 주문한 약국 5,860개 |

1. 데이터 및 변수 설명

| 변수명 | 설명 | 평균 | 표준편차 |
|---------------------------------|---|--------|--------|
| 종속변수 (Dependent Variable) | | | |
| discount _{ik} | 일반약국 i의 k번째 주문 시 받은 도매가격 할인금액 | 535.50 | 954.06 |
| 독립변수 (Independent Variables) | | | |
| DR_discount _{ik} | 일반약국 i의 k번째 주문 이전 3개월 동안 주변 판매약국들이 받은 도매가격 할인금액 | 254.95 | 548.70 |
| rapport _{ik} | 일반약국 i의 k번째 주문을 담당했던 영업사원과의 누적 거래기간 (단위: 월) | 15.19 | 12.51 |
| 통제변수 (Control Variables) | | | |
| tenure _{ik} | 일반약국 i의 k번째 주문을 담당했던 영업사원의 근속연수 (단위: 년) | 9.01 | 7.03 |
| order_quantity_6m _{ik} | 일반약국 i의 k번째 주문 이전 6개월동안 주문한 전체 제품 개수 | 9.08 | 16.80 |
| household _{ik} | 일반약국 i의 지역의 가구수 (단위: 10,000) | 1.05 | 0.55 |
| over_age65 _{ik} | 일반약국 i의 지역의 65세 이상 인구 비율 | 0.13 | 0.05 |
| gender_ratio _{ik} | 일반약국 i의 지역의 남녀 성비 (남성인구 / 여성인구) | 0.99 | 0.07 |
| hospital_revenue _{ik} | 일반약국 i의 지역의 병원의 매출 총합 (단위: 억원) | 2.99 | 6.05 |
| number_of_pharms _{ik} | 일반약국 i의 지역의 약국의 개수 | 11.79 | 7.33 |
| smoke_rate _{ik} | 일반약국 i의 지역의 흡연율 | 0.20 | 0.02 |

1. 실증모형

$$\log(\text{discount}_{ik}) = \beta_1 DR_discount_{ik} + \beta_2 DR_discount_{ik} * rapport_{ik} + \beta_3 DR_discount_{ik} * rapport_{ik}^2 + \beta_0 + x_{ik}\Gamma + \alpha_i + \tau_t + \epsilon_{ik}$$

- 위 모형식으로 난매약국이 받는 할인이 일반약국의 할인에 미치는 영향을 검증하고자 함
 - $discount_{ik}$: 일반약국 i의 k번째 주문 시 받은 **도매가격 할인금액**
 - $DR_discount_{ik}$: 일반약국 i의 k번째 주문 **이전 3개월동안 주변 난매약국들이 받은 도매가격 할인금액**
 - $rapport_{ik}$: 일반약국 i의 k번째 주문을 담당했던 영업사원과의 **누적 거래기간** (단위: 월)
 - X_t : 모든 통제변수들의 벡터
 - α_i : 약국 고정효과
 - τ_t : 월 (month) 고정효과

1. 실증모형

▶ 난매약국이 할인을 받을 때 일반약국 할인금액의 변화를 capture

$$\log(\text{discount}_{ik}) = \beta_1 \text{DR_discount}_{ik} + \beta_2 \text{DR_discount}_{ik} * \text{rappor}_{ik} + \beta_3 \text{DR_discount}_{ik} * \text{rappor}_{ik}^2 + \beta_0 + x_{ik}\Gamma + \alpha_i + \tau_t + \epsilon_{ik}$$

- 위 모형식으로 난매약국이 받는 할인이 일반약국의 할인에 미치는 영향을 검증하고자 함
 - discount_{ik} : 일반약국 i의 k번째 주문 시 받은 **도매가격 할인금액**
 - DR_discount_{ik} : 일반약국 i의 k번째 주문 **이전 3개월동안 주변 난매약국들이 받은 도매가격 할인금액**
 - rappor_{ik} : 일반약국 i의 k번째 주문을 담당했던 영업사원과의 **누적 거래기간** (단위: 월)
 - X_t : 모든 통제변수들의 벡터
 - α_i : 약국 고정효과
 - τ_t : 월 (month) 고정효과

1. 실증모형

$$\log(\text{discount}_{ik}) = \beta_1 DR_discount_{ik} + \beta_2 DR_discount_{ik} * rapport_{ik} + \beta_3 DR_discount_{ik} * rapport_{ik}^2 + \beta_0 + x_{ik}\Gamma + \alpha_i + \tau_t + \epsilon_{ik}$$

난매약국 할인의 영향이 rapport에 의해 어떻게 조절되는지 capture

- 위 모형식으로 난매약국이 받는 할인이 일반약국의 할인에 미치는 영향을 검증하고자 함
 - $discount_{ik}$: 일반약국 i의 k번째 주문 시 받은 도매가격 할인금액
 - $DR_discount_{ik}$: 일반약국 i의 k번째 주문 이전 3개월동안 주변 난매약국들이 받은 도매가격 할인금액
 - $rapport_{ik}$: 일반약국 i의 k번째 주문을 담당했던 영업사원과의 누적 거래기간 (단위: 월)
 - X_t : 모든 통제변수들의 벡터
 - α_i : 약국 고정효과
 - τ_t : 월 (month) 고정효과

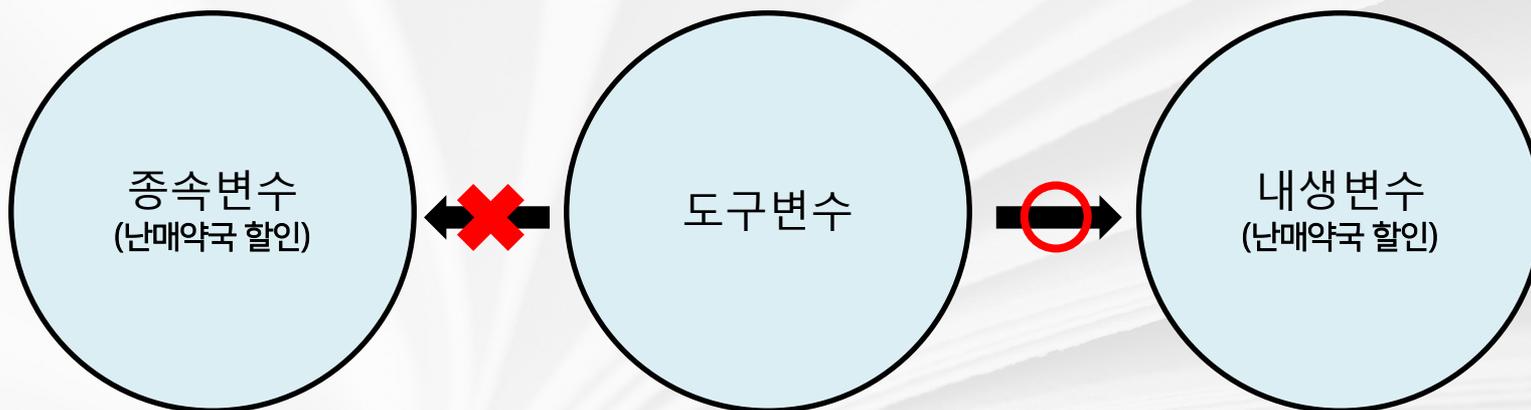
1. 실증모형

$$\log(\text{discount}_{ik}) = \beta_1 DR_discount_{ik} + \beta_2 DR_discount_{ik} * rapport_{ik} + \beta_3 DR_discount_{ik} * rapport_{ik}^2 + \beta_0 + x_{ik}\Gamma + \alpha_i + \tau_t + \epsilon_{ik}$$

- 위 모형식으로 난매약국이 받는 할인이 일반약국의 할인에 미치는 영향을 검증하고자 함
 - $discount_{ik}$: 일반약국 i의 k번째 주문 시 받은 **도매가격 할인금액**
 - $DR_discount_{ik}$: 일반약국 i의 k번째 주문 **이전 3개월동안 주변 난매약국들이 받은 도매가격 할인금액**
 - $rapport_{ik}$: 일반약국 i의 k번째 주문을 담당했던 영업사원과의 **누적 거래기간** (단위: 월)
 - X_t : 모든 통제변수들의 벡터
 - α_i : 약국 고정효과
 - τ_t : 월 (month) 고정효과

2. 통제함수를 통한 내생성 해결

- 난매약국의 할인과 일반약국 할인 사이에 잠재적 내생성 문제가 있음
- 내생성 문제를 해결해주기 위해 **도구변수를 활용한 통제함수** (control function)를 사용함
- 활용한 2가지 도구변수
 - $DR_rapport_{ik}$: 일반약국 i 가 k 번째 주문을 하기 이전 3개월 동안 **난매약국을 담당했던** 영업직원과의 누적 거래기간의 평균
 - $DR_order_count_{ik}$: 일반약국 i 가 k 번째 주문을 하기 이전 3개월 동안 **난매약국이 주문한** 신제품의 평균 개수



1. 통제함수 1단계 결과

| | 모형1 (도구변수 포함) | 모형2 (도구변수 제외) |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|
| DR_rapport _{ik} | 0.009*** (0.000) | - |
| DR_order_count _{ik} | 0.013*** (0.000) | - |
| rapport _{ik} | -0.002* (0.001) | -0.005 (0.001) |
| rapport ² _{ik} | 0.000 (0.000) | 0.0001*** (0.000) |
| tenure _{ik} | -0.005*** (0.000) | -0.005*** (0.001) |
| ... | ... | ... |
| hospital_revenue _{ik} | -0.012*** (0.004) | -0.021*** (0.004) |
| number_of_pharms _{ik} | -0.022 (0.119) | -0.094 (0.128) |
| smoke_rate _{ik} | -0.600* (0.343) | -0.544 (0.367) |
| Intercept | -2.172 (1.573) | -1.459 (1.682) |
| 관측치 | 16,145 | 16,145 |
| 약국, 월별 고정효과 | 0 | 0 |
| R-square | 0.727 | 0.688 |

*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01, 괄호 안은 표준오차

- 모든 도구변수들이 **통계적으로 유의미함**
 - 도구변수를 포함하였을 때 **R-square가 상승**
- ➔ 적합한 도구변수를 잘 선택했다고 판단

2. 실증모형 분석 결과

| | 모형1 | 모형2 | 모형3 | 모형4 |
|--|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| DR_discount _{ik} (β_1) | 0.337*** (0.051) | 0.290*** (0.070) | 0.154* (0.086) | 0.202 (0.161) |
| DR_discount _{ik} * rapport _{ik} (β_2) | | 0.002 (0.002) | 0.021** (0.009) | 0.022** (0.009) |
| DR_discount _{ik} * rapport ² _{ik} (β_3) | | | -0.0004* (0.0002) | -0.0004* (0.002) |
| rapport _{ik} | 0.014*** (0.002) | 0.012*** (0.003) | 0.020*** (0.006) | 0.020*** (0.006) |
| rapport ² _{ik} | | | -0.0003* (0.0002) | -0.0003 (0.0002) |
| tenure _{ik} | 0.017*** (0.005) | 0.017*** (0.005) | 0.016*** (0.005) | 0.015*** (0.005) |
| order_quantity_6m _{ik} | 0.003** (0.001) | 0.003* (0.001) | 0.003** (0.001) | 0.003* (0.001) |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| residual _{ik} | | | | 0.402*** (0.154) |
| Intercept | -3.809 (8.954) | -3.810 (8.954) | -4.434 (8.957) | -4.959 (8.957) |
| 관측치 | 16,145 | 16,145 | 16,145 | 16,145 |
| 약국, 월별 고정효과 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R-square | 0.7621 | 0.7621 | 0.7623 | 0.7625 |

*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01, 괄호 안은 표준오차

2. 실증모형 분석 결과

| | 모형1 | 모형2 | 모형3 | 모형4 |
|--|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| DR_discount _{ik} (β_1) | 0.337*** (0.051) | 0.290*** (0.070) | 0.154* (0.086) | 0.202 (0.161) |
| DR_discount _{ik} * rapport _{ik} (β_2) | | 0.002 (0.002) | 0.021** (0.009) | 0.022** (0.009) |
| DR_discount _{ik} * rapport ² _{ik} (β_3) | | | -0.0004* (0.0002) | -0.0004* (0.002) |
| residual _{ik} | | | | 0.402*** (0.154) |
| 관측치 | 16,145 | 16,145 | 16,145 | 16,145 |
| 약국, 월별 고정효과 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R-square | 0.7621 | 0.7621 | 0.7623 | 0.7625 |

*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01, 괄호 안은 표준오차



- 난매약국이 할인을 받으면 **일반약국 할인 금액도 증가함** (β_1)
 - 난매약국 할인금액이 **1천원 증가** 시, 일반약국의 할인금액은 **16.64% 증가**
- 난매약국의 이러한 영향은 rapport의 2차항에 의해 조절됨 (β_2, β_3)
 - 난매약국의 할인과 rapport의 교호작용은 **역 U자 형태** (inverted-U) 관계를 가짐 (27.5개월에서 max)
- 이러한 결과는 내생성을 통제해준 상태에서도 consistent함

2. 실증모형 분석 결과

| | 모형1 | 모형2 | 모형3 | 모형4 |
|--|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| DR_discount _{ik} (β_1) | 0.337*** (0.051) | 0.290*** (0.070) | 0.154* (0.086) | 0.202 (0.161) |
| DR_discount _{ik} * rapport _{ik} (β_2) | | 0.002 (0.002) | 0.021** (0.009) | 0.022** (0.009) |
| DR_discount _{ik} * rapport ² _{ik} (β_3) | | | -0.0004* (0.0002) | -0.0004* (0.002) |
| residual _{ik} | | | | 0.402*** (0.154) |
| 관측치 | 16,145 | 16,145 | 16,145 | 16,145 |
| 약국, 월별 고정효과 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R-square | 0.7621 | 0.7621 | 0.7623 | 0.7625 |

*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01, 괄호 안은 표준오차

- 난매약국이 할인을 받으면 **일반약국 할인 금액도 증가함** (β_1)
 - 난매약국 할인금액이 **1천원 증가** 시, 일반약국의 할인금액은 **16.64% 증가**
- 난매약국의 이러한 영향은 rapport의 2차항에 의해 조절됨 (β_2, β_3)
 - 난매약국의 할인과 rapport의 교호작용은 **역 U자 형태** (inverted-U) 관계를 가짐 (27.5개월에서 max)
- 이러한 결과는 내생성을 통제해준 상태에서도 consistent함



2. 실증모형 분석 결과

| | 모형1 | 모형2 | 모형3 | 모형4 |
|--|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| DR_discount _{ik} (β_1) | 0.337*** (0.051) | 0.290*** (0.070) | 0.154* (0.086) | 0.202 (0.161) |
| DR_discount _{ik} * rapport _{ik} (β_2) | | 0.002 (0.002) | 0.021** (0.009) | 0.022** (0.009) |
| DR_discount _{ik} * rapport ² _{ik} (β_3) | | | -0.0004* (0.0002) | -0.0004* (0.002) |
| residual _{ik} | | | | 0.402*** (0.154) |
| 관측치 | 16,145 | 16,145 | 16,145 | 16,145 |
| 약국, 월별 고정효과 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R-square | 0.7621 | 0.7621 | 0.7623 | 0.7625 |

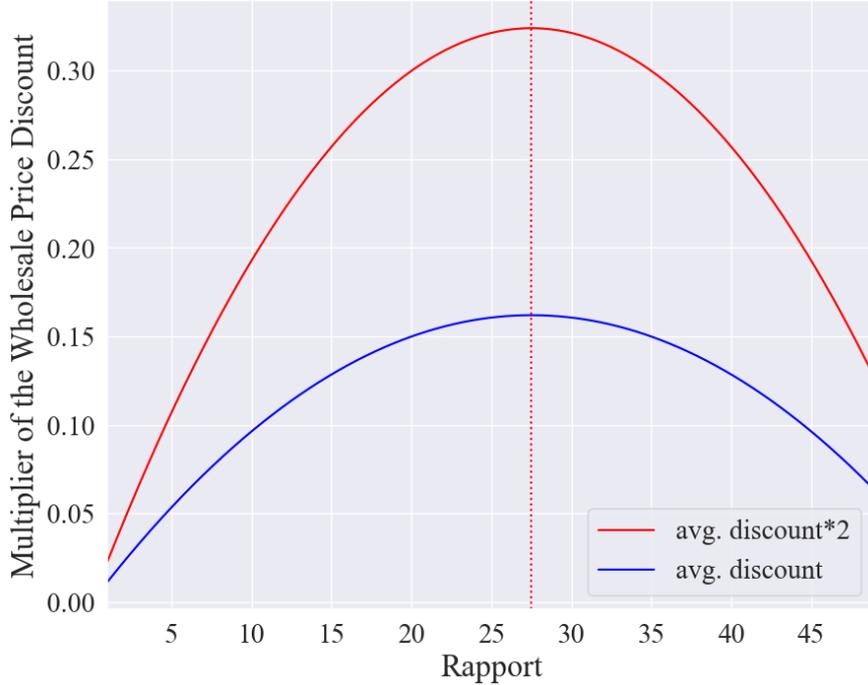
*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01, 괄호 안은 표준오차

- 난매약국이 할인을 받으면 **일반약국 할인 금액도 증가함** (β_1)
 - 난매약국 할인금액이 **1천원 증가** 시, 일반약국의 할인금액은 **16.64% 증가**
- 난매약국의 이러한 영향은 rapport의 2차항에 의해 조절됨 (β_2, β_3)
 - 난매약국의 할인과 rapport의 교호작용은 **역 U자 형태** (inverted-U) 관계를 가짐 (27.5개월에서 max)
- 이러한 결과는 내생성을 통제해준 상태에서도 consistent함



2. 실증모형 분석 결과

Impact of Rapport on Wholesale Price Discount



- 파란색은 난매약국 할인이 평균일 때 일반약국 도매가격 할인
- 빨간색은 난매약국 할인이 평균×2 일 때 일반약국 도매가격 할인

| | 모형3 | 모형4 |
|--|----------------------|---------------------|
| DR_discount _{ik} (β_1) | 0.154* (0.086) | 0.202 (0.161) |
| DR_discount _{ik} * rapport _{ik} (β_2) | 0.021** (0.009) | 0.022** (0.009) |
| DR_discount _{ik} * rapport ² _{ik} (β_3) | -0.0004* (0.0002) | -0.0004* (0.002) |
| residual _{ik} | | 0.402*** (0.154) |
| Intercept | -4.434 (8.957) | -4.959 (8.957) |
| 관측치 | 16,145 | 16,145 |
| 약국, 월별 고정효과 | 0 | 0 |
| R-square | 0.7623 | 0.7625 |

*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01, 괄호 안은 표준오차

- 할인이 평균보다 심한 지역에서는 38.2%까지 일반약국 할인이 증가
- 영업사원과의 거래기간이 긴 약국에서는 이러한 영향이 절반 이상 감소

1. 결과 요약 및 시사점

1) 난매약국이 다른 일반약국에 미치는 영향을 실증적으로 밝힘

- 난매약국이 1천원 할인을 받을 때 일반약국들의 할인금액도 16.64% 증가

→ 제약회사 입장에서 구매력이 낮은 일반약국들에게도 할인을 제공하기 때문에 이익이 감소

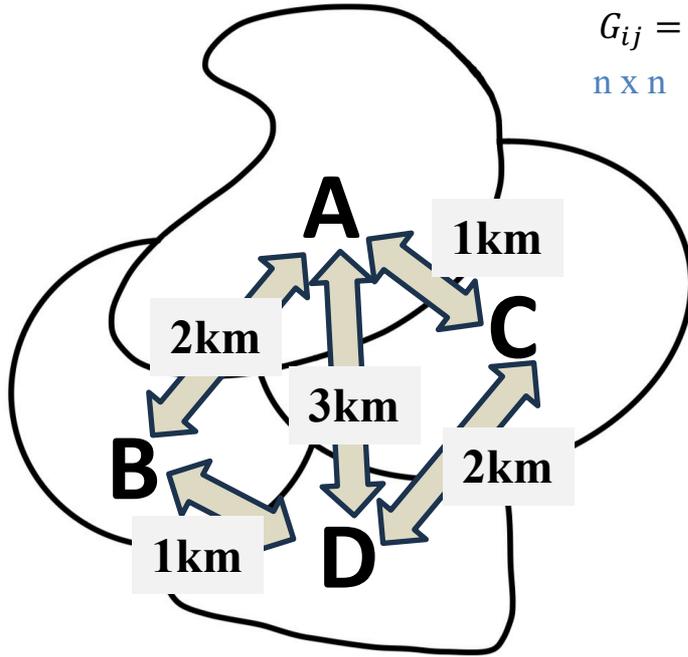
2) 난매약국의 부정적 영향은 영업사원 관리전략으로 완화시킬 수 있음

- 난매약국 주변 일반약국들을 관리하는 영업사원을 27개월 이상 근무시키면 난매약국의 영향을 완화할 수 있음
- 3년 6개월 이상 유대관계를 쌓은 영업사원들은 난매약국에 의한 가격 할인을 절반 이상 완화할 수 있음

→ 제약회사 입장에서 영업사원 관리전략을 통해 난매약국의 영향력을 감소시킬 수 있는 실무적 시사점을 제시

THANK YOU



1. Measure of $DR_discount_{ik}$ 

$$G_{ij} = \begin{cases} \exp(-d_{ij}), & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases}$$

$n \times n$

$$G_{ij} = \begin{matrix} & \begin{matrix} A & B & C & D \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \\ D \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 2 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

1. Measure of $DR_discount_{ik}$

$$G_{ij} = \begin{matrix} & \begin{matrix} A & B & C & D \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \\ D \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 2 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix} \xrightarrow{\exp(-\text{distance})} \begin{matrix} & \begin{matrix} A & B & C & D \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \\ D \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0.13 & 0.36 & 0.04 \\ 0.13 & 0 & 0.04 & 0.36 \\ 0.36 & 0.04 & 0 & 0.13 \\ 0.04 & 0.36 & 0.13 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \text{row} \\ \text{normalization} \end{matrix} \xrightarrow{\quad} \begin{matrix} & \begin{matrix} A & B & C & D \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \\ D \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0.24 & 0.68 & 0.08 \\ 0.24 & 0 & 0.08 & 0.68 \\ 0.68 & 0.08 & 0 & 0.25 \\ 0.08 & 0.67 & 0.25 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix} \times \vec{z}_t = \begin{matrix} A \\ B \\ C \\ D \end{matrix} \begin{bmatrix} 4000 \\ 5000 \\ 9000 \\ 1000 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7,410 \\ 2,330 \\ 3,330 \\ 5,900 \end{bmatrix}$$