

Information Based Approach

이렇게 많은
산단지역을
어떻게?
우선순위?

Jin-Ha Yoon
Yonsei Univ. of Med. Col

배경

- 중소규모 산업단지 현황은 '09년에 약 630개에서 '20년 약 1,225개로 증가
 - 중소규모 산업단지 및 그 주변 지역의 여건 변화가 매우 빠르게 진행되므로, 이러한 사회적 변화를 반영하여 환경보건평가 우선순위
- 이렇게 많은 산단지역을 어떻게 관리하는게 좋을까?

Evidence Based Practice

Evidence Based Practice/medicine, EBP,

- 질문을 던지고, 관련된 자료를 검색하고, 검증과 통합을 수행하고 그 결과를 평가하여 근거가 있는 활동을 수행하는 것,
- 직업환경의학 분야에서, 직업 및 환경성 질환에 대한 질문을 찾고, 관련된 자료를 검색하고 조사하며, 지식 수준을 검증한 후 여러 조사를 통합하게 됩니다.



Available Evidence

하지만, 현장에서 EBP를 적용하다 보면 이러한 문제를 접하게 됩니다.

Available Information

- 존재 : EBP
- 비존재: EBP 수행 불가, 누락 (논의 제외)

> 즉, Information 여부가 중요하게 됩니다



Lack of Information

정보는 조사 정보와 보고 정보로 구분할 수 있습니다.

- 특히 보고 정보는 국가에서 하는 감시, 법적 의무 사항 등을 포함하고 있으며,
- 보고 정보가 없다는 것은 감시의 대상이 아니라는 것과, 정보의 누락 둘다를 포함합니다.



23 30 50

Selection bias, Competing Risk

[사업장의 보고 통계를 보면 실제 건강의 **30%**가 저평가 됨]

장시간 근무 **23%** 병원 방문 못간다

질병을 조기에 진단 받기 위해서는 예방을 위해서, 또는 증상이 악할 때부터 병원에 방문해야 하는데, 장시간 근로자는 병원에 가고 못가는 경험을 23%나 하였다.

[2015년 석홍덕/윤진하 연구]

만성 질환 발생전 손상으로 사망

고농도 유해 물질 노출자는 임을 진단 받기 까지 살아 있지 못하는 경우가 존재함
(경쟁적 위험 오류). 근로자 5만명 10년 조사.
[2019년 산업안전보건연구원 연구/윤진하]

소규모 사업장 입원 후 퇴직 비율 **50%** 증가

열악한 소규모 사업장을 입원 후 퇴직 비율 15배 이상 증가. 따라서 유해 물질 노출되었더라도 임 발생까지 주목하기 어려움. (2021년 건강보험공단 자료로 연구 유기봉/윤진하)

암 발생자 중 **30%**는 퇴직 후에 발견

2만명 이상을 11년간 주적 관찰한 결과,
암환자는 퇴사전 70%, 퇴사후 30%로 분포
(퇴사 후 5년 이내 60세 이전).
즉, 사업장만 들여다 보면 실제 암 발생자의
30%를 놓친다.
[건강보험공단 자료]

회사 자체 자료는 왜 우리가 생각하는 것보다 근로자들이 건강한가?

건강 근로자 효과, 경쟁적 위험, 무보정 장기 추적 관찰

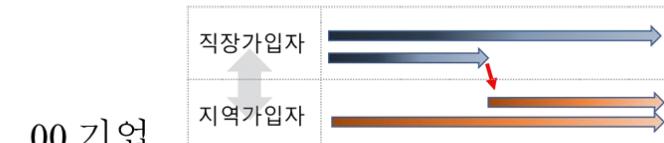
Ex) 주물업 근로자는 분진 노출과 과로가
심하지만 뇌심혈관 질환 발생이 낮다

Table 2. Standardized Mortality Ratio (SMR) of non-malignant disease (Reference: Korean men).

	Non-production	Production	Total
Person-years	37,020	150,714	187,734
All non malignant death	N	76	661
	SMR	0.55	1.06
	95%CI	0.43-0.69	0.97-1.15
Disease of circulatory system	N	23	151
	SMR	0.61	0.89
	95%CI	0.39-0.92	0.75-1.09
Ischemic heart diseases	N	7	49
	SMR	0.8	0.92
	95%CI	0.32-1.65	0.64-1.30
Cerebrovascular disease	N	13	61
	SMR	0.65	0.83
	95%CI	0.34-1.11	0.63-1.00
Injury, poisoning and external cause	N	51	216
	SMR	0.57	1.20
	95%CI	0.36-0.85	1.14-1.47
Suicide	N	5	41
	SMR	0.41	1.19
	95%CI	0.13-0.61	0.61-1.13

뇌심혈관 발생전
손상으로 사망
(Competing Risk)

doi:10.1371/journal.pone.0088264.t002



00 기업
60세 이하 암 발생, 퇴직 5년 이내

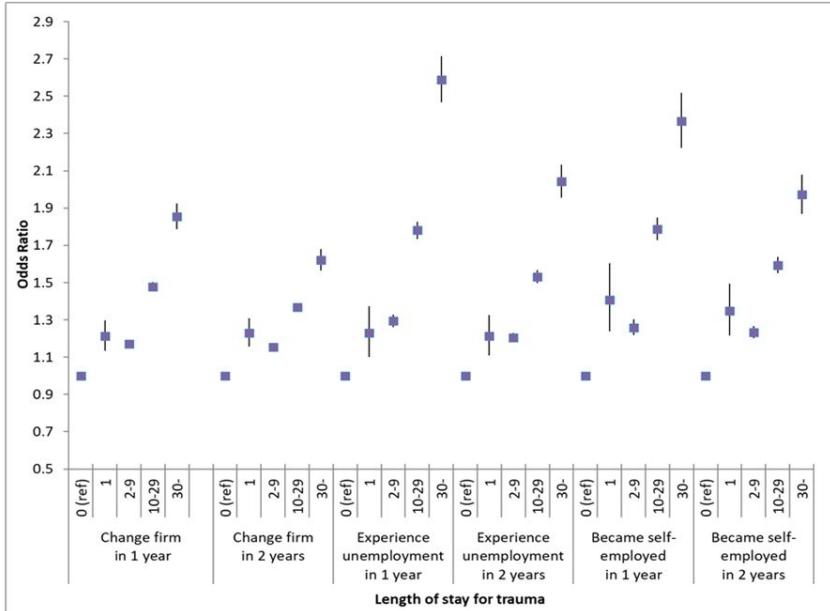
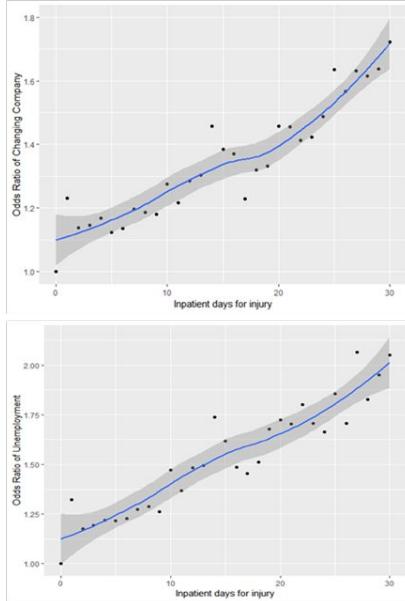
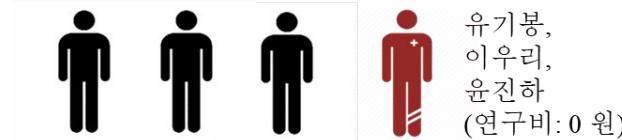
질 병	연 도	남 (명)		녀 (명)	
		재직중	퇴직후	재직중	퇴직후
	2004	1	0	0	0
	2005	0	0	0	0
	2006	3	0	0	0
	2007	0	0	0	0
	2008	2	1	0	0
	2009	0	0	0	0
위암	2010	2	0	0	2
	2011	2	1	1	0
	2012	4	1	1	1
	2013	0	2	0	0
	2014	5	0	2	0
	2015	1	3	1	1
	30%가 퇴직 후 암2발생	8	5	4	

(자영업, 서비스업 등)

아픈면 회사를 그만둘 확률이 증가하는가?

50인 미만사업장에 종사하는 근로자
가 전체 근로자의 80%이다.

만약 다쳐서 입원하는 날이 길어지면?



정보가 없는 사람을 1로, 있는 사람을 0으로 코딩하면

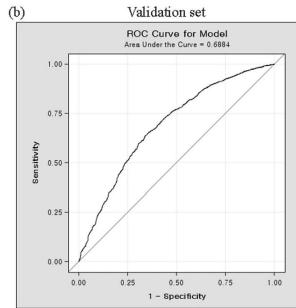


Table 3

Area under the receiver operating characteristic curve of prediction models for suicide death using original and over-sampling training sets in validation set ($n = 245,986$).

	Original set	Over-sampling set
Cox regression	0.688	0.688
Support vector machine	0.576	0.687
Deep neural network	0.632	0.683

Suicide Prediction

건강검진 자료를 통해 자살을 예측하는 것이 70%를 넘지 못하고 있습니다. 그런데, 이때 건강검진을 받지 못한 사람을 0으로 받은 사람을 1로 포함하는 것 만으로 75%를 넘고, 이에 소득등을 추가하면 더 예측도가 높아진다는 것입니다.

→ 즉 건강검진이라는 보고 통계가 없는 것 자체가 취약성을 들어냄.

EURAM score

아래 두가지 중 어떤 것이 더 보건학적으로 연구가 필요한 부분인가?

- (Irritation) 자극 증상이 있는 물질인데 건강영향 연구가 적을 때
- (Genetic) 증상 발견이 어려운데 건강영향 연구가 적을 때

> 누가 보고 통계에서 Information 취약성을 갖는가?

:동일하게 건강 영향 연구가 없을 때 Genetic 은 더 높은 보건학적 우선순위 연구/관리 대상임.

→ EURAM score 에서 보건학적 관리 우선순위 결정은 상기 논의를 준용함.

> 즉, 보고가 되지 않는 이유에 대한 설명이 어렵다면, 취약 집단일 가능성의 있음.

Table 7. Human health effects scoring (HES)

Carcinogenicity	Genetic toxicity*	Reproductive toxicity*	Respiratory sensitization	Repeated dose toxicity	Acute toxicity	Irritation	Skin sensitization	HES
R45 or R49 ^b	R46 ^c	R47, R60, or R61 ^c	—	—	—	—	—	10
R49	R40 ^c	R62, R63, or R64 ^c	—	—	—	—	—	9
—	Positive in at least one <i>in vitro</i> test but no <i>in vivo</i> somatic cell test conducted	Positive in an <i>in vivo</i> screening test or negative in a separate full <i>in vivo</i> test conducted ^d or positive in OECD reproductive screening test	—	—	—	—	—	8
—	No test	No test and no repeat test or positive Chernoff/Kavlock screen test	R42 ^e	R48 (toxic) ^f	—	—	—	7
—	—	No test but repeat test available or positive in <i>in vivo</i> screening test	—	R48 (harmful) ^f	—	R34 or R35 or R41 ^g	R43 ^g	6
—	—	Negative in screening test	R33 ^g	—	R36 or R37 or R38 ^g	—	—	5
—	Positive in at least one <i>in vitro</i> test, with only one negative <i>in vivo</i> somatic cell test	Negative in OECD reproductive screening test	—	No test	—	—	—	4
—	—	Only negative in full <i>in vivo</i> test(s) for teratogenicity or in Chernoff/Kavlock teratology screening test	—	—	R26, R27, or R28 ^g	—	—	3
—	Only negative <i>in vitro</i> gene mutation test(s) or only negative test(s) for chromosome aberrations in somatic cell (<i>in vitro</i> or <i>in vivo</i>)	Only negative in full <i>in vivo</i> test(s) for fertility	—	—	R23, R24, or R25 ^g	—	—	2
No R-phrase	—	—	—	—	R20 or R21 or R22 ^g	—	—	1
No R-phrase	—	—	No R-phrase ^g	No R-phrase and test performed	No R-phrase ^g	No R-phrase ^g	No R-phrase ^g	0

* A substance scores zero for genetic toxicity if test(s) for gene mutation (*in vitro*) and for chromosome aberrations in somatic cells (*in vivo* or *in vitro*) were conducted, and all were negative, or possibly positive *in vitro* test(s), but with at least two *in vivo* tests conducted and both were negative (i.e., no positive or ambiguous *in vivo* data).

^b A substance scores zero for reproductive toxicity if full *in vivo* fertility and teratogenicity tests were conducted, and only negative results were obtained.

^c Based on the Reproductive Screening Test (RST) of Directive 67/548 [1] or the provisional classification and labeling following Annex VI.

^d For an Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) reproductive screening test, an appropriate *in vivo* test is a full fertility test. For a Chernoff/Kavlock screening test, an appropriate *in vivo* test is a full teratogenicity test.

Information Base Approach

따라서, Information 을 통해 EBP 여부가 가능한지에 따라 우선순위를 정하는 절차가 필요함.

이때의 정보(Information)는 관리/모티터링 입장에서의 보고 정보를 의미하고, 보고 정보가 미미하다는 것은 관리 사각 지대일 가능성성이 있음.

Information Based Approach는,

- 보고 정보에 따라 1단계 판단,
- 이후 2단계 Action을 하는 방법.

Base Concept

Information Based Approach → Evidence Based

Exposure Information	<u>Diagnosis*</u>		Assessment & Action	
Yes	risk score > 0	High score	In-depth epidemiology survey	→ EBP
		Low score	Regular Check	→ EBP
	risk score = 0	[validation check]	Regular Check	→ EBP
No	Number of Active Factory > 0	Field Survey for Validation Check	Information missing	<u>Diagnosis start*</u>
			Low exposure	Regular Check → EBP
	Number of Active Factory = 0			Regular Check

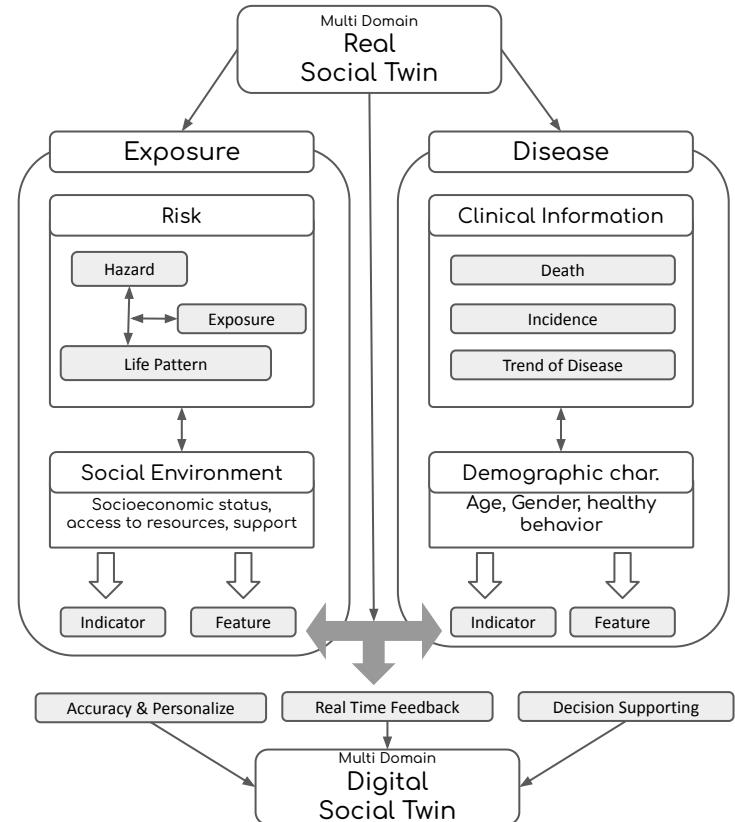
Information Inequality and Digital Social Twins

Information inequality in Participant

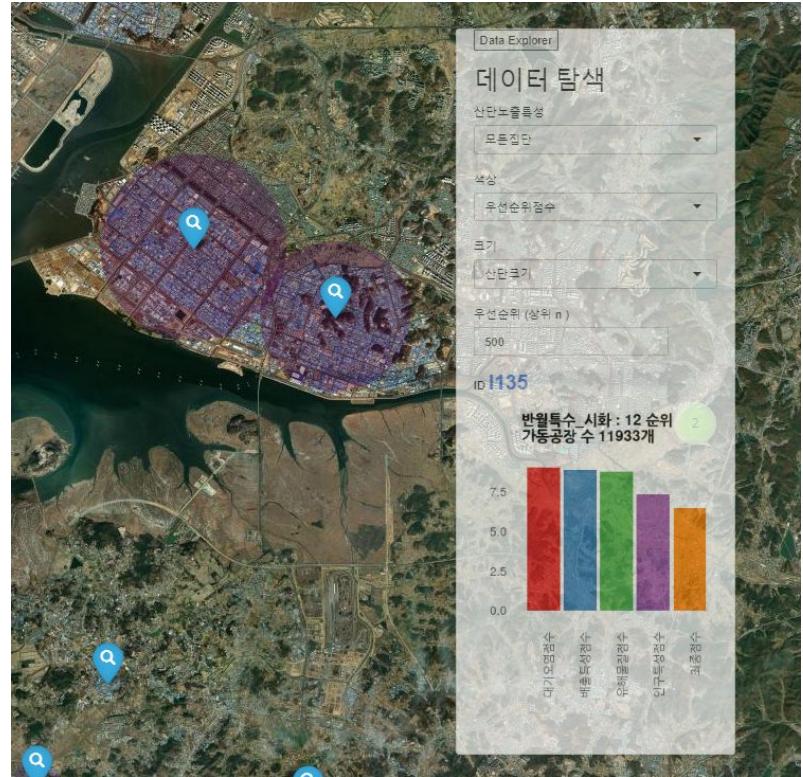
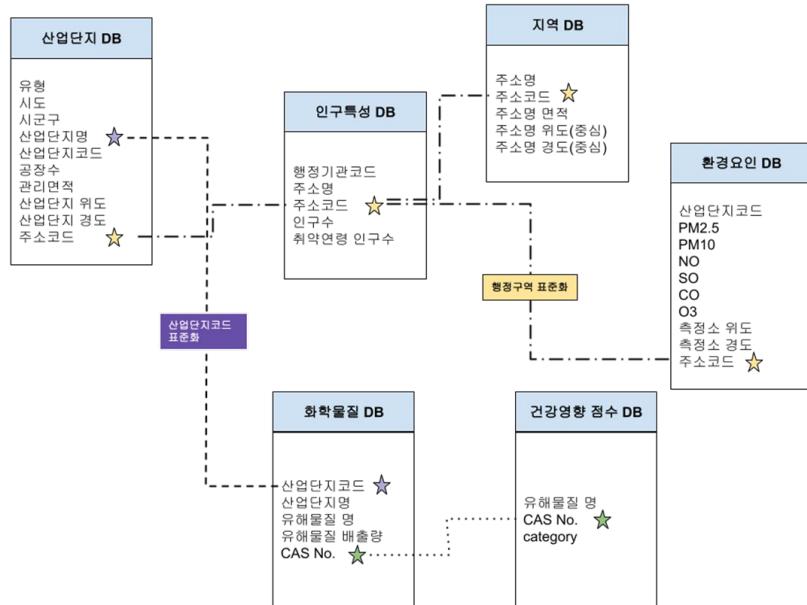
- Participant
 - Population
 - Committees and Researcher
 - Policy maker



Information equity to discussion



DB → Visualization



알고리즘과, DB 가 변하면 우선순위가 변함

Information Based Approach

- > 이미 잘 알고 계신 내용이지만,
 - Information 의 존재가 당위성이 있는데 없는 경우, 보건 학적 관리 우선순위가 높고, 이를 Evidence Based Approach 로 넘기기 위한 현장 Epidemiological Survey를 해야 한다.
 - 보고/조사된 자료의 DB화, Interactive Visualization 의 정보 제공 방식, 실시간 FeedBack을 하는 것은 Social Digital Twin 이라고 한다. 이는 참여자의 정보 형평성을 증진 시키기 위한 것이다.
-
- > 즉 정보 부족성에 관심을 갖고, 정보를 공유하는 방식의 회의로 보건학적 사업을 수행한다.

감사합니다.

윤진하 (flyinyou@gmail.com)