

# 진영 척추전문병원 예측모델 적용을 통한 재방문율 상승유도 및 수익 감소 개선

진영재단 의료사업단 기획실 분석3팀

# Table of Contents

---



01 팀 구성 및 역할

02 추진 배경

03 분석 방법

04 서비스 제안

05 기대 효과

06 자체 평가

## 팀 구성 및 역할



조장:남진호

“이게 다  
여러분이  
잘해주신  
덕분입니다.”



조원:이규진

“과찬입니다.  
저도 구글에서  
따오는거예요”



조원:이주원

“동화님  
물구나무  
서있으세요”



조원:이용진

“우리 다같이  
해요ㅠㅠ”



조원:염동화

“카트  
돌려주세요..”

## 팀 구성 및 역할

멤버	역할	담당 업무
남진호	팀장	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 프로젝트 전체 방향 기획</li><li>▶ 프로젝트 발표</li></ul>
이규진	팀원	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 데이터 분석 모델 구축</li><li>▶ 프로젝트 발표 자료 구성</li></ul>
이주원	팀원	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 데이터 전처리</li><li>▶ 프로젝트 기대 효과 분석</li></ul>
이용진	팀원	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 데이터 그룹화</li><li>▶ 논문 및 관련 기사 등 자료 조사</li></ul>
염동화	팀원	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 데이터 시각화</li><li>▶ 프로젝트 발표 준비</li></ul>

## 프로젝트 기간

구분	기간	활 동	비 고
사전 기획	11/1(화)~11/3(목)	▶ 프로젝트 기획 및 주제 분석 ▶ 기획안 작성	
데이터셋 처리	11/4(금)~11/7(월)	▶ 데이터 분석 및 모델 구축	
모델 검증	11/7(월)~11/8(화)	▶ 분석 모델과 기대효과 비교	
발표 준비	11/8(화)~11/9(수)	▶ 발표 자료 작성 ▶ 발표 연습 및 피드백	
총 개발 기간	11/1(화)~11/9(수)		

# 추진 배경

## 디스크 환자 급증 원인

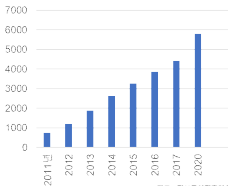
### 스마트 폰 사용 자세에 따른 잠재적 척추 상해에 관한 연구

The study for the potential injury of spinal column on using the smart phone with the postures

한국체육과학회 | 2016년

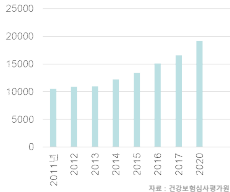
#### 글로벌 스마트폰 사용자 추이

단위 : 만명



#### 디스크 환자 추이

단위 : 명

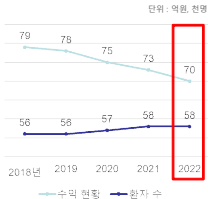


▶ 스마트폰 사용 증가로 디스크 환자 급증

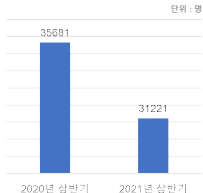
# 추진 배경

## 진영 척추병원 현황

### 수익 현황 및 환자 추이



### 병원 재방문 환자 추이

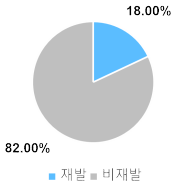


▶ 재방문 환자 감소가 수익 감소의 주요 원인

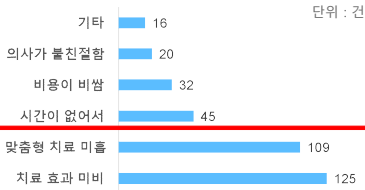
# 추진 배경

## 재방문 대상 환자 현황

### 디스크 재발 비율



### 재방문 안하는 이유



자료 : 대한의사협회, 성인 400명 대상

▶ 설문조사 결과를 활용하여 서비스 개선방안 탐색



# 분석 방법



## 데이터 전처리 및 EDA

- Merge
- 수치화
- 결측치 제거
- EDA

## 변수 선택

- 결측치 과다 변수
- 무의미한 변수
- 비교표본이 적은 변수

## 모델 형성

- Decision Tree
- Random Forest
- Gradient Boosting

# 분석 방법

## 데이터 전처리 - Merge

### 환자 인적기록

환자ID	신장	...	연령	체중	성별
1PT	163	...	66	60.3	1

### 환자 수술기록

환자ID	신장	...	수술일자	수술시간	입원일자
1PT	163	...	20190715	68	20190713

### 환자 진료기록

환자ID	골밀도	...	PI	PT	Sea Angle
1PT	-1.01	...	51.6	36.6	14.4

### 환자 종합기록

환자ID	수술일자	...	PI
1PT	20190715	...	51.6

▶ 각 데이터의 공통 특징을 중심으로 결합하여 새로운 환자 데이터 생성

# 분석 방법

데이터 전처리 - 수치화

수술기법 변수

수술기법	수술기법
TELD	0
IELD	1

혈액형 변수

혈액형	혈액형
RH+A	0
RH+B	1
RH+O	2
RH+AB	3

척추이동척도 변수

척추이동척도	척추이동척도
Down	0
Up	1
Middle	2
Extremely down	3
Extremely up	4

▶ Object 값을 가진 변수를 Int 값으로 변경

# 분석 방법

## 데이터 전처리 - 결측치 제거

환자 기록( 결측치 제거 전)

환자ID	통증기간	PI	PT	...	지방축적도
5PT	1	37.2		...	282.1
6PT	2		17.1	...	220.5
...	...	...	...	...	...
8PT		41.8	10.3	...	394.1
9PT	3	65.9	23.2	...	

환자 기록(결측치 제거 후)

환자ID	통증기간	PI	PT	...	지방축적도
5PT	1	37.2	21.3	...	282.1
6PT	2	32	17.1	...	220.5
...	...	...	...	...	...
8PT	1	41.8	10.3	...	394.1
9PT	3	65.9	23.2	...	266.3

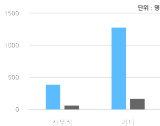
▶ Columns 특성에 따라 중앙값, 평균 등으로 입력하여 결측치 제거

# 분석 방법

EDA

비재발  
재발

직업별 재발여부



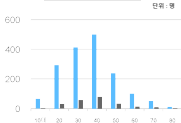
체중별 재발여부



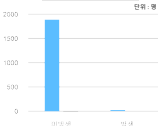
신장별 재발여부



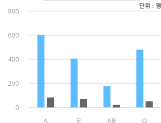
연령별 재발여부



혈전합병증 여부



혈액형별 재발여부



▶ 직업, 혈전합병증 여부 특성에서는 유의미한 값을 찾지 못함

# 분석 방법

## 변수 선택

### 제거 변수1

#### 결측치 과다 변수

지나치게 결측치가 많은 변수는 임의로 판단할 수 없어 제거

제거 변수 : ODI, 굴절도

### 제거 변수2

#### 무의미한 변수

- 1 z-score로 이상치 제거
- 2 중요도에 무의미한 변수제거

제거 변수 : 환자ID, 직업

### 제거 변수3

#### 비교표본이 적은 변수

표본 부족으로 특성 파악이 힘든 변수는 제거

제거 변수 : 혈전합병증 여부

### 최종 선정 변수

모델 학습에 악영향을 끼치지 않고 분석과정에서 중요도에 유의미한 연관성이 있다고 판단한 변수를 포함.

# 분석 방법

## 모델 형성 - 재발 요소 파악

Decision Tree



Max Depth : 3  
훈련 정확도 = 0.92  
테스트 정확도 = 0.92

Random Forest



Max Depth : 7  
n\_estimators = 1000  
훈련 정확도 = 0.93  
테스트 정확도 = 0.92

Gradient Boosting



Max Depth : 3  
Learning Rate : 0.03  
훈련 정확도 = 0.93  
테스트 정확도 = 0.93

중요도 순위	Decision Tree	Random Forest	Gradient Boosting
1	체중	체중	체중
2	지방축적도	PT	PT
3	PT	지방축적도	지방축적도
4	전방디스크높이	수술시간	흡연여부
5	흡연여부	혈액형	전방 디스크높이
6	환자통증정도	환자통증정도	디스크단면적
7	혈액형	흡연여부	MF + ES
8	후방디스크높이	후방디스크높이	후방 디스크높이
9	수술시간	전방디스크높이	수술시간
10	디스크단면적	디스크단면적	Seg Angle(raw)

▶ 세 가지 모델 중요도 순위에 따라 **체중, 지방축적도, PT**에 초점을 맞춘 서비스 제안

# 서비스 제안

척추 교정

## 공간척추교정

틀어지고 짓눌린 뼈에는  
숨 쉴 수 있는 공간이 필요합니다.

BODY-ALL  
KOREAN MEDICINE CLINIC



### 공간확보

뼈들이 원 위치로 돌아갈 수 있도록 공간을 만들어줍니다.

### 척추교정

확보된 공간을 통해 교정해 원위치로 정렬합니다.

### 골타교정

미세하게 틀어진 뼈를 도구를 통해 똑바로 교정해줍니다.

### 사후관리

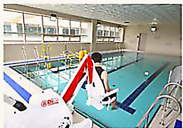
자세교정, 운동티칭, 교정대를 통해 척추의 회복을 돕습니다.

▶ 환자 특성별 세분화 및 생활환경 맞춤 1:1 케어 시스템 적용



# 서비스 제안

척추 교정



[수중재활 치료실]



[소아재활 치료실]



[로봇재활]



[일상생활동작 훈련실]



[재가적용 훈련관]



[무중력 트레드미]

▶ 환자 특성별 세분화 및 생활환경 맞춤 1:1 케어 시스템 적용

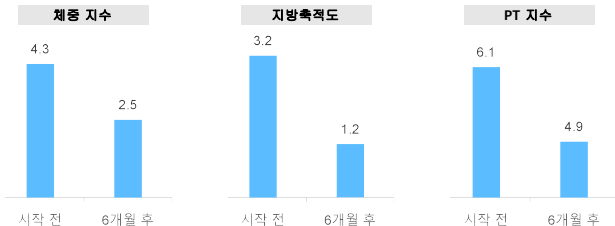
# 서비스 제안

체중 감량 및 척추 교정

근육 골격계의 질환 및 재활분석

An Analysis of Swimming Injuries and Their Rehabilitation

한국체육과학회 | 2022년



▶ 수영 재활치료 시작 후 체중, 지방축적도, PT 면에서 효과 입증

# 서비스 제안

체중 감량 및 척추 교정

**FTSPORTS**

허리디스크, 척추 수술 후 사후 관리, 재활치료도 중요

20220331 01:05

수영은 척추를 압박하는 체중 부하를 최소화한 상태에서 척추 주변 근육을 강화시켜 주는 효과가 있다. 걷기 운동은 척추뼈에 적당한 자극을 주어 혈액순환 개선, 근육 강화 등의 효과를

동아일보

새벽수영에 빠진후 허리통증 싹

2022-02-12 04:47

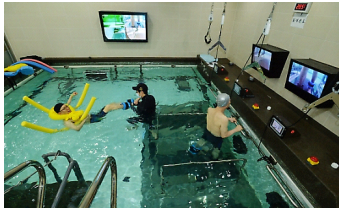
수영을 시작한 지 4년 만에 허리디스크 증세가 완전히 사라졌다. 오래 앉아 있어도 허리 통증이 재발하지 않았다. 이후로는 어떤 치료도 받지 않았다. 오 교수는 “특히 자유형과 배영이

스포츠월드

허리 통증 심한데 체중 감량 운동해도 괜찮을까?

2022-08-25 10:54:31

고도일 병원장은 “수영은 허리 통증을 겪고 있어도 신체 하중에 따른 부담이 없어 재활은 물론 체중 감량에 효과적인 운동”이라며 “다만 영법 중 접영, 평영 등은 피하는 것에 바람직한다. 접영

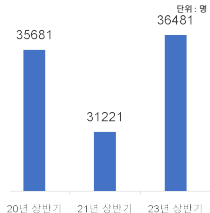


진영스포츠재활센터와 연계

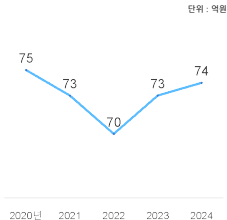
▶ 재발 발생 요인인 체중, 지방축적도, PT를 해결하기 위해 수영 재활치료 연계

# 기대 효과

내년 상반기 재방문 예상



기대 수익 현황



▶ 재방문 환자 증가로 인해 수익 증가 예상

# 자체 평가

멤버	평가 의견 및 느낀점
남진호	다양한 의견 공유를 통해 퍼즐처럼 맞춰지는 프로젝트를 보고 성취감이 생겼습니다. 처음에는 주제조차도 이해하기 힘들었던 프로젝트지만 조원들 개개인의 장점을 살려 역할을 나누고 프로젝트를 완성하니 각 재료들의 특징을 잘 살린 한 그릇의 비빔밥 같았습니다. 조원들의 열정이 식지 않도록 모든 것을 감싸는 돌솥비빔밥을 만들겠습니다.
염동화	모두의 의견을 모아 무언가를 만드는것은 항상 즐겁습니다. 서로의 의견을 부담없이 나누고, 부족함을 느낄때에는 피드백을 공유하면서 문제를 해결해나가는 과정들이, 프로젝트를 완성시켰을때 느끼는 성취감을 배로 만들어주었습니다.
이규진	이전의 프로젝트와는 다르게 직접 비즈니스적인 접근이 주가 되어 진행하다보니 큰 틀을 설계하고 흐름을 만드는 것이 생각보다 무척이나 어렵다고 느껴졌으나 팀원들과의 소통이 제자신의 강점과 취약점을 돌아보는 계기가 되어 좋은 피드백과 경험 이 되었습니다

# 자체 평가

멤버	평가 의견 및 느낀점
이주원	프로젝트를 진행하면서 대화의 소중함을 느꼈습니다. 서로가 단합되는 느낌이 들었고, 머리를 맞대니 조원 개개인의 관점을 체험 할 수 있었습니다. 어려운 주제를 선택해서 앞이 보이지 않는 듯한 프로젝트 였지만, 조원들의 열정적인 참여와 관심으로 인해 저희가 무엇을 해야할지, 어떻게 해야할지 알고, 조원들의 소중함을 느낄 수 있는 프로젝트였습니다.
이용진	모든 팀원분들이 각자 맡은 역할을 충실히 수행해주셨고 각자 다른 의견들이 모였음에도 불구하고 트러블없이 조화롭게 프로젝트가 원활하게 진행 되었던 점이 굉장히 뿌듯하고 팀원분들에게 감사했습니다.

# 출처

## 이미지 및 템플릿

<https://slidesgo.com/ko/%ED%85%8C%EB%A7%88/%EB%8C%80%ED%95%99-%EB%B3%91%EC%9B%90>

[https://body-all.co.kr/default/mp2/mp2\\_sub1.php](https://body-all.co.kr/default/mp2/mp2_sub1.php)

<http://www.ikunkang.com/news/articleView.html?idxno=32486>

<https://slidesgo.com/ko/%ED%85%8C%EB%A7%88/%EB%8C%80%ED%95%99-%EB%B3%91%EC%9B%90>

<https://www.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20151221026001>

## 기사 자료 및 논문

<https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artId=ART002142855>

<https://www.seoul.co.kr/news/seoulPrintNew.php?id=20151221026001>

[https://www.ekomnews.com/bbs/board.php?bo\\_table=news&wr\\_id=41713](https://www.ekomnews.com/bbs/board.php?bo_table=news&wr_id=41713)

<https://bizn.donga.com/3/all/20220211/111731074/1>

<https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artId=ART002142855>

<http://www.ftimes.kr/news/articleView.html?idxno=17340>

[https://academic.naver.com/article.naver?doc\\_id=899951267](https://academic.naver.com/article.naver?doc_id=899951267)

[https://academic.naver.com/article.naver?doc\\_id=595117927](https://academic.naver.com/article.naver?doc_id=595117927)

# 감사합니다

Lovely3Zo@alpacc

+82 010 2026 3327

MediJinSpine24.co

