우선 고혈압과 관련되어 사용할 수 있는 자료는

BasalBodyTemperatureRecord(휴식 시 체온 / 체온 – double)

BloodPressure(혈압 / 혈압 – double (mmHg))

BodyTemperature(체온 / 체온 – double)

BodyFat (체지방량 / 퍼센트 – double)

HeartRate (심박수 / 시간 – Instant, bpm - long)

Rmssd (심박 변이도 / 밀리세컨드당 심박 변이정도 – double)

SleepSession(수면 시간 / 시작시간 – Instant, 종료시간 – Instant, 수면 상태 – Const Int)

Height(키 / height(키, double))

Weight(체중 / Mass(질량, double))

가 있습니다. 우선 혈압을 제외한 각각의 변수들이 혈압과 관련이 있음을 논문을 통해 증명하는 것이 먼저라고 생각되었고 그에 해당하는 근거 논문들은 다음과 같습니다.

1. **빅데이터 분석을 통한 영화 관객수, 매출액 예측 모델 Movie attendance and sales forecast model through big data analysis / 2019**

<https://www.riss.kr/link?id=A106515123>

해당 논문에서는 천만 영화와 관련된 빅데이터에서 필요한 변수들만을 선별하여 사용합니다. 이에 따라 우리도 고혈압과 관련된 변수들을 사용해 모델을 구성하고 학습시키면 될 것으로 생각했습니다.

1. **LSTM과 다변량 시계열 모형 예측 비교 / 2021**

<https://www.riss.kr/link?id=T15762988>

5p: 시계열 자료에 영향을 미칠 가능성이 있는 개입 사건들을 입력변수로 고려하는 다변량 시계열 자료를 머신러닝에서 시퀀스 데이터 분석에 널리 쓰이는 LSTM 기법에 적용한 후 미래 예측을 시행하고자 한다.

9p: 많은 현상에서 일변수 모형만으로는 충분하지 않다는 사실이 경험적으로 확인되었다. 이러한 경우, 같은 시점에서 두 개 또는 그 이상의 시계열들로 구성된 다변량 시계열에 관심을 갖고 이 다변량 시계열을 구성하는 각 성분계열들의 자기 종속성이나 관련성은 물론이고 서로 다른 성분계열 사이의 연관성이나 교차 상관을 파악하고 이것을 모두 예측모형에 이용하는 것이 효과적일 수 있다. -> 각각의 입력변수 성분들이 혈압과 관계되어 있음을 확인해야 함을 확인했습니다.

이외에도 RNN 모델, LSTM 모델, VARX 모형에 대한 설명이 있습니다.

27p: 개입 사건을 반영한 다변량 시계열 자료에 LSTM 모형을 적합한 경우가 예측력이 뛰어남을 확인할 수 있었다. 따라서, 개입 사건을 반영한 다변량 시계열 자료에 LSTM 모형을 적합하고 하이퍼파라미터 값을 적절히 튜닝한다면 조금 더 정확한 예측을 기대할 수 있다.

따라서 혈압을 제외한 체온, 심박 변이도, 키, 체중 등의 변수들이 혈압과 관계가 있음을 증명하는 것이 우선이라고 생각했습니다.

1. **고혈압의 위험요인에 대한 환자-대조군 연구 = A Case-Control Study for Risk Factor Related to Hypertension / 1991**

<https://www.riss.kr/link?id=A101437056>

고혈압의 가변적 요인으로 근무부서, 음주, 흡연, 우유, 식염, 비만도, 육체적 활동량을 제시했습니다.

또한 해당 논문에서는 여러 위험 요인들의 고혈압에 대한 영향을 동시에 고려하기 위하여 다변량분석기법 중 지수형 회귀분석을 실시하였습니다.

4p: (남성)비만도는 환자군에서의 비만인 비율이 15.8%로 대조군의 3.6%보다 훨씬 높았다.

5p: (여성)비만도 분포는 비만인 비율이 환자군이 33.7%로 대조군의 16.0%보다 훨씬 높았다.

9p: 남자에서는 고혈압의 위험을 증가시키는 유의한 요인들은 음주, 비만도, 그리고 식염 / (여성)고혈압의 위험요인들 중 음주, 비만도, 식염은 기존의 다른 연구결과와 일치하는 소견이었고

* 따라서 키와 체중을 계산식을 통해 비만도(체질량지수)로 가공하면 될 것으로 생각했습니다. (계산식은 아래 논문에서)

1. **고혈압 환자에서 고혈압 조절 및 치료에 관련된 요인 = Factors influencing hypertension control and treatment in the hypertensive patients / 2003**

<https://www.riss.kr/link?id=T8615305>

10p: 혈압을 낮추면 뇌졸중, 심근경색증, 심부전 및 신부전과 같은 순환기 질환에 의한 사망률과 이환율을 줄일 수 있기 때문에 항고혈압제의 복용과 생활습관 개선의 병행을 통해 혈압을 조절해야 한다. 그러나 고혈압의 조기발견과 장기적인 관리는 쉽지 않다.

15p: 운동은 고혈압이 진행되는 것을 막고 항고혈압제 사용량을 줄일 수 있다. + 관상동맥질환을 예방 가능 + 유산소운동을 하면 혈압이 감소

21p: 비만도의 분류: 체중과 신장으로 구함. 몸무게(kg) / (신장(m) \* 신장(m))

비만도 계산식은 해당 논문에서 제시하는 비만도의 분류를 사용하면 될 것 같습니다.

1. **한랭노출과 고혈압의 연관성 = The Relationship between Cold-Exposure an Hypertension / 2001**

<https://www.riss.kr/link?id=A3031825>

5p: 수축기 혈압 140 mmHg 이상 또는 확장기 혈압 90 mmHg 이상인 경우를 고혈압으로 정의하였을 때 심부체온이 낮을수록 고혈압 환자가 많이 나타났으나 역시 통계적 유의성은 없었다. -> 논문에서 수치를 확인했을 때, 평균적으로 체온이 낮을수록 고혈압 위험도가 높다는 것을 확인할 수 있었습니다.

1. **말기신부전환자와 고혈압환자에서의 심박수 변이도 비교 = Comparison of heart rate variability between end stage renal disease patients on hemodialysis and hypertensive patients / 2008**

<https://www.riss.kr/link?id=A76493218>

3p: 심박수 변이도는 동결절의 교감신경 및 부교감신경의 평형상태를 나타내어 체내 자율신경계의 활성도를 평가하는 지표로서 관상동맥 질환자에서 감소된 심박수 변이 지표는 좌심실 기능, 심실 기외수축 등과 함께 주요심장사건(major adverse cardiac event)을 예측하는 독립적인 예후 인자로 인정되고 있다. -> 인터넷 검색을 해보니 주요심장사건, MACE가 심혈관계 질환으로 인한 사망을 포함한다고 해서, 그렇다면 심박수 변이도는 혈압과 관계가 있는 변수일 것이라고 생각했습니다.

1. **스마트워치에 기반한 맥박변이도를 이용한 심박변이도 예측 연구 = Comparison of Smart Watch Based Pulse Rate Variability with Heart Rate Variability / 2018**

<https://www.riss.kr/link?id=A105349625>

6p : 맥박변이도와 심박변이도의 일치성이 높게 측정되었다.

* 심박수는 곧 맥박이라고도 불린다고도 알게 되었으며, 심박수를 맥박변이도로 가공해 변수로 활용할 수 있을거라 생각했는데 솔직히 심박변이도를 알 수 있는 시점에서 의미가 없는 것 같습니다. 더욱이 심박수를 맥박변이도로 가공하는 방법도 찾아봐야 합니다. (제외)

1. **심혈관질환 위험요인 및 위험지수와 체력변인 간의 연관성 : - 제 6~8기 국민건강영양조사(2014~2019) 대상으로 - = Relationship between Cardiovascular Disease Risk Factors & Rate and Physical Fitness - The 6th to 8th Korea National Health and Nutrition Examination Survey(2014~2019) subjects -**

<https://www.riss.kr/link?id=T16161729>

신체활동과 체력에 따른 심혈관질환 위험요인 및 위험지수 간의 연관성 분석에 관한 논문입니다.

악력은 남녀 모두 모든 심혈관질환 위험요인을 구분할 수 있는 변인이며 심혈관질환 위험점수 및 위험지수와 연관성이 있는 것으로 나타났습니다.

안정시 심박수의 경우 심혈관질환 위험지수와 연관성이 적었지만, 신체활동과 안정시 심박수는 심혈관질환 위험요인을 구분할 수 있는 지표임을 확인할 수 있었습니다.

1. **고혈압 집단에서 자전거 사회체육 참여와 체지방율의 차이가 심혈관계 요인 및 등속성 근력에 미치는 영향 / 1999**

[**https://www.riss.kr/link?id=A77536925**](https://www.riss.kr/link?id=A77536925)

12p: 지구력 트레이닝은 고혈압으로 발전될 수 있는 높은 위험 요인을 감소 (수치까지 포함)

15p: 젊은 고혈압 진단에서 높은 체지방은 심장이나 관상동맥에 부담을 주어 심전도 상의 ST level이 매우 높게 나타나게 되는데, 이는 운동 부족과 식생활의 불균형이 심혈관 기능을 떨어뜨리는 원인이 되고, 또한 최대 심박수와 혈압의 변화 그리고 최대 산소소비량 등의 유산소 운동 능력도 함께 떨어지는 결과를 보이게 된다. -> 높은 체지방률은 고혈압과 관련이 있다는 걸 알 수 있었습니다.

1. **정상 체중 성인에서 체지방률과 심혈관계 위험인자의 관련성Association Between Percent Body Fat and Cardiovascular Risk Factors in Normal Weight Korean Adults**

<https://www.riss.kr/link?id=A101599381>

체질량지수가 정상 범위인 성인에서 남녀별 체지방률에 따른 관련성을 비교합니다.

대사증후군, 고혈압, 고지혈증은 남녀 모두 체지방률이 높은 군이 낮은 군에 비해 통계적으로 유의하게 높은 결과를 보였습니다.

1. **수면시간과 고혈압과의 관계 = The Association of Sleep Duration and Hypertension in Adults in Korea / 2013**

[**https://www.riss.kr/link?id=A101599463**](https://www.riss.kr/link?id=A101599463)

3p: 6시간 미만 수면 집단이 8시간 수면집단에 비해 고혈압 유병 위험은 2.16배 이상 높은 것으로 나타났다. -> 짧은 수면시간은 고혈압과 관련이 있음을 알 수 있었습니다.

1. **고혈압과 스트레스 / 2006**

[**https://www.riss.kr/link?id=A99949813**](https://www.riss.kr/link?id=A99949813)

7p: 스트레스에 대한 혈압 반응은 개인마다 다르지만 공격적인 자극을 받았을 때 혈압반응이 증가하여 상호교류 스트레스가 혈압을 증가시킬 수 있으며, -> 대체적으로 스트레스를 받으면 혈압이 올라간다는 것을 알 수 있었습니다.

따라서 변수들을 정리하면 다음과 같습니다.

BloodPressure(혈압 / 혈압 – double (mmHg))

BodyTemperature(체온 / 체온 – double)

BodyFat (체지방량 / 퍼센트 – double)

HeartRate (심박수 / 시간 – Instant, bpm - long)

Rmssd (심박 변이도 / 밀리세컨드당 심박 변이정도 – double)

SleepSession(수면 시간 / 시작시간 – Instant, 종료시간 – Instant, 수면 상태 – Const Int)

BMI(체질량지수 / weight / (height \* height) kg/m^2, double)

Height(키 / height(키, double))

Weight(체중 / Mass(질량, double))

(추가적으로 수집할 수 있다면 스트레스 수치도 포함)

아래는 고혈압 또는 심혈관 질환 예측 모델을 만들 때 참고할 수 있는 논문들입니다.

1. **데이터마이닝을 이용한 심혈관질환 판별 모델 방법론 연구 = A study of methodology for identification models of cardiovascular diseases based on data mining**

<https://www.riss.kr/link?id=A108210074>

측정변수로 사용된 것 중 우리가 사용할 데이터 요소에서는 주중수면시간, 주말수면시간, 맥박수, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 키, 몸무게, 체질량지수가 존재합니다.

고혈압 판별 모델에서 전체 변수를 이용한 모델 중에서 주요평가지표에서는 NB(naive bayes)모델과 LR(logistic regression)모델이 다른 모델들 보다 우수, 세부성능지표에서는 NB가 LR보다 다소 우수함을 알 수 있었습니다.

1. **고혈압 관리에 영향을 미치는 요인 분석 : 제4기 국민건강영양조사자료를 중심으로**

<https://www.riss.kr/link?id=A99873433>

3p: 고혈압 환자의 인지, 치료 및 조절과 관련된 요인들을 체계적으로 분석하기 위해 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

1. **머신러닝을 사용한 스마트워치 사용자의 고혈압 예측모델: 국민건강영양조사 자료 활용 = Prediction Model of Hypertension for Smartwatch Users Using Machine Learning: Based on Korea National Health and Nutrition Examination Survey**

<https://www.riss.kr/link?id=A108908409>

5p: 본 연구에서 사용한 머신러닝 분류모델은 3가지로 로지스틱 회귀분석, 인공신경망, 서포트 벡터 머신을 사용하였다.

8p: 정밀도에서는 로지스틱 회귀와 인공 신경망이 서포트 벡터 머신보다 높았지만, 서포트 벡터 머신은 다른 세 가지 척도에서 더 높은 성능을 보였다. (정확도, 재현율, F1 점수)

1. **머신러닝 기반 사회인구학적 특징을 이용한 고혈압 예측모델 = Prediction Model of Hypertension Using Sociodemographic Characteristics Based on Machine Learning**

<https://www.riss.kr/link?id=A107940703>

사용된 사회인구학적 변수들로는 키, 몸무게, 체질량지수, 허리둘레, 나이, 소득, 교육수준, 직업, 음주, 스트레스, 흡연 등이 사용되었습니다.

모델 생성 알고리즘은 naïve bayes classification 알고리즘 선택, 최적의 변수 조합을 도출하기 위한 feature subset selection은 CFS 메소드와 wrapper 메소드 적용되었습니다.

통계적 유의성 분석을 위하여 연속형 변수들에 대한 정상군/고혈압군 샘플 간의 차이 분석에서는 독립표본 t-test가 사용되고, 범주형 변수들에 대한 분석에서는 Chi-square test가 사용하였고, 분석의 결과로는 p-value 값을 제시합니다.

1. **Long short term memory 모델을 이용한 시계열 수중 소음 데이터 예측 = Prediction of time-series underwater noise data using long short term memory model / 2023**

<https://www.riss.kr/link?id=A108687314>

시계열 데이터를 분석할 때 RNN을 사용할 수 있고, LSTM은 RNN의 단점을 개선한 모델이며, GRU는 LSTM의 계산량을 개선한 모델임을 알 수 있었습니다.

1. **다변량 시계열 자료를 이용한 부정맥 예측 = Prediction of arrhythmia using multivariate time series data / 2019**

<https://www.riss.kr/link?id=A106416816>

심박동 데이터에서 심장 상태의 특징을 나타낼 수 있는 특징변수(feature)를 추출하여 사용하였습니다. 분류로는 1-NN 방식을 사용하였습니다.

1. **심혈관 질환 예방을 위한 심층 신경망 기반 헬스 빅데이터 처리 기법 = Health big data processing method based on deep neural network for preventing cardiovascular disease**

<https://www.riss.kr/link?id=T15309010>

37p: 효과적인 헬스 빅데이터 처리를 위해 데이터의 누락, 비정상 데이터를 제거하고 협력적 필터링과 상관관계 분석 등의 다양한 전처리 기법을 활용해야 하며, 이를 통해 특정 개인에게 가장 위험한 만성질환을 도출한다. ~ 동적 생체정보 데이터의 분석을 위해 센서에서 측정된 기초데이터를 고속 푸리에 변환을 활용해 전처리하고,

38p: PHR은 개인의 건강관련 데이터와 서비스 그리고 플랫폼을 포괄하는 개념으로 다양한 위험인자 데이터를 포함한다. 보건복지부에서 제공하는 국민건강영양조사 데이터는 대표적인 PHR 기초 데이터이다. 국민 건강영양조사 데이터는 각종 만성질환자 데이터 및 생활습관 분석에 필요한 기초 데이터가 빅데이터 규모의 원시자료로 포함되어 있다.

44p: ~충분한 데이터 전처리 과정이 필요하다. 전처리 과정을 통해 분산된 데이터로부터 유의미한 항목을 추출하고 신뢰도 높은 분석 결과가 나오도록 유도해야 한다. 실제로 입력되는 데이터의 오류는 디바이스 오동작, 사람에 의한 오류, 시스템 운영상의 오류 등 다양하게 존재한다. 데이터 수집 및 입력 단계에서 오류가 발생되는 것을 방지 및 검출하고, 결측값을 예측해 PHR기반 빅데이터를 효율적이면서도 신뢰성 있게 처리해야 한다.

* 협력적 필터링: 특정 사용자의 선택 데이터를 기반으로 유사성에 대한 개념을 적용해 사용자가 선택할 가능성이 높은 아이템이나 수치를 예측하는 기법
* 종류에는 메모리 기반 협력적 필터링(사용자 기반 협력적 필터링, 아이템 기반 협력적 필터링), 모델 기반 협력적 필터링, 암묵적 협력적 필터링, 명시적 협력적 필터링 등이 있고, 논문에서는 사용자 기반 협력적 필터링을 사용했음.

52p: IoT 헬스케어 시스템을 활용한 생체 정보 처리 체계가 필요하다. ~ 시계열 생체 신호는 그래프 파형으로 구간에 따라 이상 여부를 판별한다. 이러한 시계열 생체 신호 데이터를 분석해 의미 있는 규칙을 찾아낸다면, 잠재적 만성질환 위험의 평가가 가능하다.

57p: 고속 푸리에 변환을 이용한 심장박동 주파수 전처리에 관한 내용

63p: 데이터 마이닝을 이용한 헬스 빅데이터 처리에 관한 내용

74p: 생체 정보의 수집 (심장박동의 분석을 위해 수집되는 심전도 데이터인 ECG 파형을 구현하기 위해서는 ECG 생체 센서를 이용한 심박동 데이터 수집 시스템이 필요하다. -> 이후 논문에서는 다양한 하드웨어 장비들을 사용해 데이터 수집 시스템을 구축함.

82p: 성능 향상을 위한 분산 처리 모델 / GPU 이용 / 데이터 병렬처리 방법 : 입력 데이터를 분산해 다수의 모듈에서 처리하는 방식 -> 신경망 모델이 방대한 경우 유용함.

1. **VARX 모형과 LSTM 알고리즘의 다변량 시계열 예측 비교 / 2022**

<https://www.riss.kr/link?id=A108018335>

1p: 순환신경망(recurrent neural network; RNN)은 순서가 있는 시계열 데이터 분석 시 강력한 예측 성능을 보여주지만, 시점이 길어질수록 앞의 정보가 뒤로 충분히 전달되지 못해 원활한 학습이 이루어지지 않는다는 한계를 가지고 있다. 이러한 문제를 극복하기 위해 고안된 딥러닝 알고리즘이 LSTM(long short-term memory)이다.

전통적인 시계열 분야에서 외생변수를 포함하는 다변량 시계열 자료의 분석 및 예측을 위한 모형으로서 VARX (vector autoregressive with exogenous variables) 모형이 가장 일반적이다.

이후 2장에서 외생변수가 존재하는 다변량 시계열 모형인 VARX 모형 설명과 3장에서 LSTM에 관한 설명이 나옵니다. 요약하자면 기존의 RNN에서 C라는 셀 상태를 추가하여 셀 상태가 다음 시점으로 전달되면서 기존의 상태를 보존하여 장기의존성 문제를 해결한 모델입니다.

4p: LSTM 모델은 주로 연속적인 데이터를 처리하므로 데이터를 적절하게 잘라서 구축해야 한다. ~ 전체 T개의 다변량 자료에 대하여 처음부터 T – h개까지의 학습 자료를 이용하여 모형을 만들고(학습시키고), 이후 h개의 자료를 예측한다.

사전에 사용자가 직접 LSTM 학습에 관련된 값들을 설정해주어야 하는데 이 값들을 초매개변수라고 한다. 학습률 (learning rate), 윈도우 길이(window size), 최적화(optimaization) 방법, 히든 유닛(hidden unit) 개수, 드롭아웃(dropout) 비율, 에폭(epoch)등이 있다.

최적화 방법으론 Adam을 사용했고 에폭은 1000으로 고정했습니다. 나머지는 임의로 지정하지 않고 베이지안 최적화 방법을 통해 손실 함수를 작게 하는 조합으로 선택하였다고 합니다. 손실 함수로는 평균제곱오차(mean squared error; MSE)를 사용했습니다.

11p: (요약)다양한 case에 대해 VARX 모형보다 LSTM 모형이 전체적으로 예측력이 뛰어났다.

1. **베이지안 최적화를 이용한 암상 분류 모델의 하이퍼 파라미터 탐색 = Hyperparameter Search for Facies Classification with Bayesian Optimization**

<https://www.riss.kr/link?id=A107021883>

10p: 이 기법은 대부분의 지도학습 기반 모델의 성능을 향상시키는 방법으로 사용될 수 있으며, 하이퍼 파라미터 튜닝 프로세스에 소요되는 시간을 절약할 수 있다.

차후 계획:

우선은 국민건강영양조사(2018) 데이터를 활용하여 고혈압 예측 모델을 구성했습니다. 국민건강영양조사에는 사회인구학적인 변수와 검진조사를 포함한 약 250가지의 조사 항목이 있는데 그 중 디바이스(스마트폰, 워치)를 활용하여 측정할 수 있고, 고혈압 예측에 유의미한 변수 11개를 선정하였습니다.

논문에서는 로지스틱 회귀분석, 신경망, SVM을 활용하여 성능을 비교하였는데, 그 중 SVM이 가장 뛰어난 성능을 보여 우선 SVM으로 모델을 구성하였습니다. 간단하게 구성하여 학습시켜본 결과 논문보다 정확도는 조금 떨어지지만 큰 폭으로 차이가 나진 않았습니다. (논문: 84.3%, 구성 모델: 82%)

다만 구성 모델은 논문에 비해 표본의 크기가 작고 단순하게 구성한 모델이며 데이터 전처리도 하지 않아 유의미하게 보기는 어렵습니다. 이 부분에 대해서는 구성한 모델을 발전시키는 방향으로 진행시키는 것이 중요하다고 생각됩니다.

우리가 원하는 시계열 데이터셋을 찾는다면, 우선 혈압만을 입력 변수로 가지는 단변량 모델과 혈압과 관련이 있는 종속변수들과 혈압을 입력 변수로 가지는 다변량 모델을 비교해서 다변량 모델이 더 예측 성능이 좋다는 것을 성능 평가를 통해 증명해야 합니다.

기본적인 모델은 위의 논문들에 의거해서 다변량 시계열 데이터 예측에 대체적으로 좋은 성능을 보이는 LSTM으로 정하고, 하이퍼 파라미터는 베이지안 최적화 방법을 사용해 정하려고 합니다. 일단 완성된 모델의 성능과 백엔드와의 연결을 수행한 후에, 다른 다변량 시계열 데이터 예측 모델인 GRU와 VARX 모형 등과의 비교를 수행해 LSTM보다 성능이 더 뛰어난 모델이 있다면 LSTM에서 그 모델로 대체하려고 합니다.

아래는 고혈압 치료에 관한 논문입니다.

1. **트레드밀 운동프로그램 적용에 따른 고혈압환자의 혈압, 심박수 및 혈중지질에 미치는 영향 = A study on the effect the treadmill exercise program on blood pressure, HR, and serum lipids in hypertensive women / 2004**

<https://www.riss.kr/link?id=A104408305>

2p : 고혈압 조절을 위해서 지방과 칼로리, 소금의 섭취량을 감소시키고, 혈장 용적의 감소, 항고혈압 약물의 복용, 유산소 운동 실시를 권장하고 있다.

1. **고혈압환자의 운동효과에 관한 연구동향 / 2000**

<https://www.riss.kr/link?id=A107487983>

3p : 지구성운동은 안정시의 수축기 및 확장기혈압을 낮추고 혈압이 완만하게 상승하는 대다수의 사람들에게서는 대략 10mmHg 정도의 감소로 고정시켜 둔다. ~ 더 기간이 연장된 훈련이 혈압감소를 초래하지는 못한다고 하더라도 운동이 혈압을 낮추는 효과는 규칙적인 지구성운동이 유지되는 한 확실해진다.

1. **운동이 만성질환에 미치는 영향에 관한 코호트 연구 : 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 비만을 중심으로 = (A)Cohort study of the exercise effect on chronic disease : focusing on hypertension, diabetes, hyperlipidemia, and obesity**

<https://www.riss.kr/link?id=T11052574>

건강한 남성이 주 3회 이상 운동에 참여할 경우 당뇨병 발생은 22%, 그리고 고지혈증 발생은 15% 감소시킬 수 있다는 것이다.

정상군보다 고위험군이 고혈압 발생률이 1.8배가 높은 것을 확인했습니다.

1. **웨이트써킷트와 유산소운동의 복합운동이 고혈압자의 안정시 혈압에 미치는 영향 = The effect of complex exercise which combined weight circuit with aerobic exercise on resting blood pressure of borderline hypertensive men**

<https://www.riss.kr/link?id=A3064264>

유산소 운동과 웨이트써킷트를 적절히 병합하여 고혈압 환자의 혈압을 유의하게 떨어뜨렸습니다. 피험자는 기초체력측정을 통해 심폐 및 근력등급이 1에서 5등급으로 분류되었고 그에 따라 어떠한 운동을 했는지에 대한 처방이 3p에 나옵니다.

1. **고혈압 관리 운동처방**

<https://www.riss.kr/link?id=A107591005>

혈압이 수축기 혈압 140mmHg / 확장기 혈압 90mmHg가 넘는 실제 사례에 대해 운동 요법을 처방하고 유의하게 혈압이 떨어지는 것을 확인할 수 있었습니다. 구체적으로 어떤 운동을 얼마나 되는 기간동안 수행했는지에 대한 내용이 나와있어 적합한 운동량 추천에 활용하면 좋을 것 같습니다.

1. **운동이 고혈압환자의 의료비 절감에 미치는 영향**

<https://www.riss.kr/link?id=A100579011>

간단한 걷기 운동 처방만으로도 의료비 절감에 도움이 된다는 것을 알 수 있었습니다. 프로그램 진행 기간과 운동 시간 및 강도가 나와 있어 해당 거리를 사용해 위의 논문과 혼합하여 걸음수와 이동 거리를 얻을 수 있겠다고 생각했습니다.

3~4km/hr까지 점진적 속도 증가 // 운동 시작 시점은 40분 러닝머신 뛰기, 4개월 후에는 60분 러닝머신 뛰기 // 운동시작 시점에는 하루에 대략 4000걸음, 4개월 후에는 하루에 대략 6000걸음 걷기 운동을 목표치로 정하자. (<https://purecalculators.com/ko/steps-to-km-converter> <- 거리를 걸음수로 변환하는 데에는 이 사이트를 참고했습니다.)

1. **내가 섭취해야 하는 칼로리량은?**

<https://www.riss.kr/link?id=A101491953>

각 신장에 따른 표준체중 계산법과 그에 따라서 일상생활에서의 활동정도를 따져 하루에 섭취해야 하는 최대 칼로리량을 계산하는 방법을 알려줍니다.

아래 데이터에서 걸음수, 이동거리, 운동 세션 데이터와 섭취한 음식 칼로리를 활용할 수 있을 것 같습니다.

* Steps (걸음수 / 횟수 : Long)
* ActiveCaloriesBurned(소모한 칼로리 / 에너지 – double)
* Distance(이동 거리 / length(double)
* 섭취한 음식 칼로리
* 그외 자전거, 걷기등 운동 세선 데이터
* 물 섭취 횟수