

국 외 출 장 복 명 서 (학 회 참 가)

출 장 자	소 속	정책연구팀	직 위	부연구위원	성 명	김희선
출장기간	2023.08.02. ~ 2023.08.07. (4박 6일)		출장지	영국, 런던		
학회명	ICSTA' 23 제5회 International Conference on Statistics: Theory and Applications					
출장목적	Development of a Hospital Frailty Risk Score for Community-dwelling Older Adults Using Data from Electronic Hospital Records in South Korea (포스터 발표) 지역사회 거주노인을 위한 한국의 의무기록 데이터를 활용한 병원 노쇠 위험 점수 개발					
경비부담	ns23-007 수탁과제					
주최기관	International Academy of Science, Engineering and Technology (International ASET Inc.)					
발표자 / 소속			주요 발표내용			
<input type="checkbox"/> 김진희 조선대학교 간호학과 교수 <input type="checkbox"/> 김희선 한국보건의료연구원 부연구위원			<ul style="list-style-type: none"> - 노인 관련 통합 데이터를 통해 국내 청구자료 기반의 노쇠 척도를 산출한 결과를 발표함 - 현재 노쇠 척도는 환자에게 직접 물어서 조사한 자료나 신체기능을 검사하는 도구를 활용하여 판단하는 도구가 다수이나, 국내에서는 아직 신체기능 검사나 직접 측정된 노쇠 평가 도구가 없음에 따라 청구자료의 데이터 icd10 코드로 노쇠를 판단할 수 있다면 유용한 자료가 된다고 할 수 있음. - 이에 본 연구에서는 기존 선행문헌리뷰를 통해 우리나라에 선행연구에서 사용된 통계적 분석방법을 적용한 청구자료 기반의 노쇠 지수를 산출하였다는 것을 학회에 발표하고 이에 대한 타당성 검토를 동료 연구자로부터 받고자 하였음 			

2023. 08. 09.

출 장 복 명 자 : 김희선

국외출장 결과 보고서

icsta 23 학회 참가 및 발표

2023.08.09.

보고자 : 김희선

한국보건의료연구원 부연구위원

※ 국외출장 결과보고서 상세내용은 김희선에게 문의바람 (02-2174-2719)

목 차

I. 출장 개요	1
1. 출장 목적	1
2. 출장 일정 및 학회발표자	1
II. 출장 세부 활동	2
1. 프로그램 일정	2
2. 주요 내용	2
1) 학회 소개	2
2) 활동 내역	2
III. 학회 참가 효과 및 향후 추진 계획	9
IV. 기타	10
V. 특이사항	10

I. 출장 개요

1. 출장 목적

출장목적의 적합성	○ 출장목적 : ICSTA'23 학회참석을 통한 노인 연구 방법론 탐색 및 아이디어 도출
출장의 필요성	○ 출장이 필요한 이유: 초고령화를 앞두고 있는 한국의 현시점에서 초고령화 사회를 먼저 경험한 국가들의 경험과 노인인구 관리를 위한 연구 및 현황 파악 필요 ○ 출장에 따른 효과: 노쇠지수 연구에 있어 통계학적 방법론의 함의를 도출하고자 본 학회에 포스터 발표를 게재하고 방법론 학습을 수행하고자 함.

2. 출장 일정 및 학회 발표자

○ 출장 일정: 2023.08.02. ~ 2023.08.07.(4박 6일)

일 자	장 소	일 정	비 고
8/2(수) 10:55-17:25	한국(서울, 김포) → 영국(런던, 히드로)	한국(인천국제공항) 출발 → 런던(히드로 공항) 도착	(1박)
8/3(목) 09:00-18:00	Brunel University, London, United Kingdom	ICSTA'23 학회참석	(2박)
8/4(금) 09:00-18:00	Brunel University, London, United Kingdom	ICSTA'23 학회참석	(3박)
8/5(토) 09:00-18:00	Brunel University, London, United Kingdom	ICSTA'23 학회참석	(4박)
8/6(일) 09:00-18:00	Brunel University, London, United Kingdom 및 런던 내 숙소	학회일정 마무리 및 연구회의	이동중 날짜변경
8/6(일)-8/7(월) 19:35-14:35(+1)	영국(런던, 히드로) → 한국(서울, 김포)	영국(런던, 히드로) → 한국(인천국제공항) 도착	

○ 학회 발표자

성명	소속	발표주제
김희선	한국보건의료연구원	Development of a Hospital Frailty Risk Score for Community-dwelling Older Adults Using Data from Electronic Hospital Records in South Korea

II. 출장 세부 활동

1. 프로그램 일정

DAY 1 (THURSDAY) - August 03, 2023				03:10 PM - 03:30 PM - Coffee Break	
00 AM - 30 AM	Virtual Session Applied Statistics I				
DAY 2 (FRIDAY) - August 04, 2023				DAY 3 (SATURDAY) - August 05, 2023	
00 AM - 00 AM	Registration	11:50 AM - 12:35 PM	PHYSICAL SESSION MEDICAL STATISTICS Session Chair: Dr. Noelle Samia, Northwestern University, USA 11:50 - 12:05, ICSTA 149 - Bayesian inference of cardiac models emulated with a time series Gaussian process Presenter: Yuzhang Ge, University of Glasgow, UK 12:05 - 12:20, ICSTA 143 - PRECISION-LVAD: A personalized algorithm to detect cardiac arrhythmia and major bleeding in advanced heart failure patients Presenter: Mehran Moazeni, Utrecht University, Netherlands 12:20 - 12:35, ICSTA 156 - Estimating the prevalence of severe psychiatric disorders among undergrads in Italy using capture-recapture methods Presenter: Danilo Alunni Fegatelli, Sapienza University of Rome, Italy	09:00 AM - 09:50 AM	ICSTA 2023 PLENARY LECTURE - VIRTUAL Sex-Biased Genome Evolution Dr. Melissa Wilson, Arizona State University, USA
00 AM - 15 AM	Official Opening Dr. Noelle Samia, Northwestern University, USA	ROOM 2	12:35 PM - 12:40 PM - Group Photo 12:40 PM - 01:40 PM - Lunch Break	09:50 AM - 10:35 AM	PHYSICAL SESSION APPLIED STATISTICS II Session Chair: Dr. Dirk Husmeier, The University of Glasgow, UK 09:50 - 10:05, ICSTA 104 - Statistics Anxiety: What are the antecedents? Presenter: Milica M. Maričić, University of Belgrade, Serbia 10:05 - 10:20, ICSTA 133 - Using indicators of entrepreneurial ecosystem quality for segmenting countries: A biclustering approach Presenter: Teodora Rajkovic, University of Belgrade, Serbia 10:20 - 10:35, ICSTA 108 - An Overview of Statistical Models in High Throughput Screening (HTS) for Toxicity Data Presenter: Mehdi Razzaghi, Commonwealth University of Pennsylvania, USA
15 AM - 00 AM	ICSTA 2023 KEYNOTE LECTURE - VIRTUAL Deep Kernel Learning based Gaussian Processes for Bayesian Image Regression Analysis Dr. Jian Kang, University of Michigan, USA	01:40 PM - 02:25 PM	ICSTA 2023 KEYNOTE LECTURE - VIRTUAL Stochastic Environmental Modeling in a Time of Convergence: Physics Meets Artificial Intelligence Dr. Stefano Castruccio, University of Notre Dame, USA	10:35 AM - 10:55 AM	Coffee Break POSTERS SESSION Session Chair: Dr. Dirk Husmeier, The University of Glasgow, UK 10:35 AM - 10:55 AM, ICSTA 154 - Development of a Hospital Frailty Risk Score for Community-dwelling Older Adults Using Data from Electronic Hospital Records in South Korea Presenter: Heesun Kim, National Evidence-Based Collaborating Agency & Jinhee Kim, Chosun University, South Korea
00 AM - 45 AM	ICSTA 2023 KEYNOTE LECTURE - VIRTUAL Understanding How Dimension Reduction Tools Work Dr. Cynthia Rudin, Duke University, USA	02:25 AM - 03:10 PM	PHYSICAL SESSION TIME-SERIES ANALYSIS Session Chair: Dr. Dirk Husmeier, The University of Glasgow, UK 02:25 - 02:40, ICSTA 112 - Diagonal Vector Autoregressive Models And Their Properties Presenter: Anthony Usoro, Akwa Ibom State University, Nigeria 02:40 - 02:55, ICSTA 124 - Fisher-Shannon analysis of time series of MODIS Terra evapotranspiration satellite data of vegetation: a method to reveal status of plant infection Presenter: Luciano Telesca, Institute of Methodologies for Environmental Analysis, National Research Council, Italy 02:55 - 03:10, ICSTA 158 - Short and Long-term Forecasting of Emerging Market Data using ARIMA-based and Boosting Machine Learning Algorithms Presenter: Md Al Masun Bhuiyan, Austin Peay State University, USA		
ROOM 2 - 10:45 AM - 11:05 AM - Coffee Break					
05 AM - 50 AM	PHYSICAL SESSION STATISTICAL METHODOLOGY Session Chair: Dr. Noelle Samia, Northwestern University, USA 11:05 - 11:20, ICSTA 148 - Variable selection for a contaminated mixture of normals classification model Presenter: Jorge Alfredo Sanchez, University of Glasgow, UK 11:20 - 11:35, ICSTA 134 - Covariance Estimators for the ROOT-SGD Algorithm in Online Learning Presenter: Xiaoming Huo, Georgia Institute of Technology, USA 11:35 - 11:50, ICSTA 142 - High dimensional change points: challenges and some proposals Presenter: Lupeng Zhang, Reza Drikvandi				

2. 주요내용

1) 학회 소개

ICSTA 2023의 목표는 전 세계의 학자들을 모아 관련 분야의 발전을 발표하고 아이디어와 정보를 교환하는 데 도움이 되는 환경을 조성하는 것임. 또한 새로운 협업을 개발하고 언급된 분야의 기초, 응용 프로그램 등에 대하여 다룸.

2) 활동 내역

□ Session 내용 소개

주로 이번에는 응용통계, 의학통계, 시계열 분석 등과 같은 세션이 개최되었음.

□ 개인 발표 내용 요약

○ 본인의 발표 내용

Proceedings of the 5th International Conference on Statistics: Theory and Applications (ICSTA'23)
Brunel University, London, United Kingdom – August 03-05, 2023
Paper No. 154
DOI: 10.11159/icsta23.154

Development of a Hospital Frailty Risk Score for Community-dwelling Older Adults Using Data from Electronic Hospital Records in South Korea

Jinhee Kim¹, Hee-Sun Kim², Gihwan Bae³

¹Chosun University

309 Pilmun-daero, Gwangju, South Korea

jinheecara@chosun.ac.kr;

²National Evidence-Based Collaborating Agency

400 Neungdong-ro, Seoul, South Korea

hskim7336@neca.re.kr;

³Artificial Intelligence and Big-Data Convergence Center, Gil Medical Center, Gachon University College of Medicine,
38-13, Dokjeom-ro 3, Incheon, South Korea
pkhstat@gmail.com

Extended Abstract

South Korea is witnessing population aging at an unprecedented rate [1]; however, a lack of consensus regarding a frailty assessment method hinders effective medical practice [2]. As such, the present study aimed to develop a hospital frailty risk score (HFRS) using diagnostic codes from the International Classification of Disease, 10th Revision (ICD 10) and healthcare utilization data collected from community-dwelling older adults.

This secondary data analysis used information compiled in the Korean Frailty and Aging Cohort Study (KFACS) and National Health Insurance Database (NHID). KFACS (2016–2019) data were collected from community-dwelling older adults. Data from 2761 of 2977 individuals who participated in the first survey (2016–2017) without any missing sociodemographic data were selected. Frailty was determined based on the modified version of the Fried Frailty phenotype (CHS) [3] and Korean Frailty Index for Primary Care (KFI-PC) [4] scores reported in the KFACS data. HFRS was calculated based on ICD-10 codes included in NHIDs (1–5 codes per claim) for 24 months from January 1 of the year in which the first survey was conducted. And the area under the ROC curve (AUC) and cut-off where the base area of the Receiver Operating Characteristic (ROC) curve of HFRS is maximized were calculated. For calculation, HFRS followed Gilbert's prediction method [5]. To validate the AUCs and cut-offs, these values were again computed for medical expenditures, number of emergency department (ED) visits, and inpatient days based on the computed cut-offs to convert them to binary variables for logistic regression.

Ten AUC values were calculated based on the definition of frailty presented by the CHS and KFI-PC and number of diagnostic codes considered in the NHID. The AUC value was the highest when five diagnostic codes were included (CHS, cut-off 7.5; AUC, 0.5; KFI-PC, cut-off 7.1; AUC, 0.65). At the greatest AUC and cut-off, the cut-off and AUC for medical expenditures were 743,274 Korean won (KRW) and 0.70, respectively, using the CHS, and 658,816 KRW and 0.70, respectively, using the KFI-PC. For number of ED visits, the cut-off and AUC values were 1 and 0.57, respectively, using the CHS and 1 and 0.50, respectively, using the KFI-PC. The cut-off and AUC values for inpatient days were 1 and 0.64, respectively, using the CHS, and 1 and 0.63, respectively, using the KFI-PC. Based on the CHS, the odds ratio for medical expenditures in the frailty group (versus [vs] the non-frailty group) was 3.84 (95% confidence interval [CI] 3.26–4.53), and that for inpatient days was 2.85 (95% CI 2.42–3.35). Based on the KFI-PC, the odds ratio for medical expenditures was 3.67 (95% CI 3.12–4.31) in the frailty group (vs non-frailty group), and that for the number of ED visits and inpatient days was 2.31 (95% CI 1.90–2.81) and 2.84 (95% CI 2.42–3.33), respectively.

South Korea has a national health insurance system; as such, an HFRS could be a cost-effective diagnostic metric for frailty in the country because frailty can be diagnosed based on established ICD-10 codes documented during the utilization of healthcare resources.

- 본 연구는 국제질병분류 제10차 개정판(ICD 10)의 진단코드와 지역사회 거주 노인을 대상으로 수집한 의료이용 자료를 이용하여 병원노쇠위험점수(HFRS)를 개발하고자 하였다. 2차 데이터 분석 결과로 한국 노쇠화 코호트 연구(KFACS)와 국민건강보험 데이터베이스(NHID)에서 수집된 정보를 사용했다. 1차 조사 (2016~2017)에 누락 없이 참여한 2,977명 중 2,761명의 데이터를 사용하였다. 노쇠는 KFACS 데이터에 보고된 수정된 버전의 Fried Frailty phenotype(CHS)과 Korean Frailty Index for Primary Care(KFI-PC)점수를 사용하였다. HFRS는 첫 번째 조사가 실시된 연도의 1월 1일부터 24개월 동안 NHID에 포함된 ICD-10 코드(청구당 1~5개 코드)를 기반으로 계산되었다. ROC 곡선 아래 면적(AUC)과 수신기 작동의 기본 면적이 되는 컷오프 HFRS의 특성(ROC) 곡선이 최대화되어 계산했다. 계산을 위해 HFRS는

Gilbert의 예측 방법을 따랐다. AUC 및 컷오프를 검증하기 위해 계산된 컷오프를 기반으로 의료비, 응급실(ED) 방문 횟수 및 입원 일수에 대해 이 값을 다시 계산하여 로지스틱 회귀를 위한 이진 변수로 변환해서 사용했다. CHS와 KFI-PC에 의해 제시된 노쇠의 정의와 NHID에서 고려된 진단 코드의 수를 기반으로 10개의 AUC 값이 계산되었다. AUC 값은 5개의 진단 코드가 포함될 때 가장 높았다(CHS, cut-off 7.5; AUC, 0.5; KFI-PC, cut-off 7.1; AUC, 0.65). 최대 AUC와 컷오프에서 의료비의 컷오프와 AUC는 CHS를 사용한 경우 각각 743,274원과 0.70, KFI-PC를 사용한 경우 각각 658,816원과 0.70이었다. 응급실 방문 횟수의 경우 컷오프 값과 AUC 값은 CHS를 사용하여 각각 1과 0.57, KFI-PC를 사용하여 각각 1과 0.50이었다. 입원 일수의 cut-off와 AUC 값은 CHS를 사용했을 때 각각 1과 0.64, KFI-PC를 사용했을 때 각각 1과 0.63이었다. CHS를 기반으로 허약 그룹(대 [vs] 비 허약 그룹)의 의료비 지출 교차비는 3.84(95% 신뢰 구간 [CI] 3.26-4.53), 입원 일수는 2.85(95% CI 2.42-3.35). KFI-PC에 따르면 노쇠군(vs 비허약군)의 의료비 지출 오즈비는 3.67(95% CI 3.12~4.31)이었고, 응급실 방문 횟수와 입원 일수는 2.31(95% CI 1.90-2.81) 및 2.84(95% CI 2.42-3.33)이었다. 우리나라에 전국민 건강 보험 제도의 데이터를 활용하여 환자의 직접 조사없이 HFRS를 통해 문서화된 ICD-10 코드를 기반으로 노쇠를 진단할 수 있기 때문에 국가의 노쇠에 대한 비용 효율적인 진단 메트릭이 될 수 있다.

□ 발표자별 발표 내용 요약

○ 학회 참가자들의 발표 내용

ICSTA 2023 총회 및 기조연설자



Melissa Wilson

애리조나주립대학교, 미국

멜리사 윌슨(Melissa Wilson)은 전산 진화 생물학자로 성 편향 생물학을 주요 연구 분야로 삼고 있습니다. 그녀의 연구실은 성염색체(포유류의 X 및 Y)의 진화, 인구 역사의 변화가 비성염색체와 다르게 성염색체에 미치는 영향을 연구하고 생물학적 변수로 성을 계층 연구에 통합하는 새로운 접근 방식을 개발합니다. 일반적으로 그녀는 태반의 진화가 인간 건강의 성별 차이를 형성하는 방법과 태반의 성별 차이가 질병의 발달 기원에서 성별 차이의 기초가 될 수 있는 방법에 특히 중점을 두고 포유류를 연구합니다. Wilson 박사는

Creighton University에서 수학 학사 학위와 박사 학위를 받았습니다. 통합 생명 과학: Penn State University의 생물 정보학 및 유전체학. 그녀는 Arizona State University에서 The Sex Chromosome Lab을 시작하기 전에 UC Berkeley의 Miller Fellow였습니다. 실험실은 주로 포유류에 초점을 맞추고 있지만 Sonoran 사막에 위치하여 Gila 과몰의 성염색체 연구와 사막 거북의 개체군 유전학 연구를 포함한 추가 프로젝트를 촉발했습니다.

Proceedings of the 5th International Conference on Statistics: Theory and Applications (ICSTA'23)
Brunel University, London, United Kingdom – August 03-05, 2023
DOI: 10.11159/icsta23.004

Sex-Biased Genome Evolution

Melissa A. Wilson
Arizona State University, USA

Abstract

The human sex chromosome evolved from a pair of homologous autosomes, and are unlike any other pair of chromosomes within the human genome. While many parts of the X and Y chromosomes have diverged from one another, there are still some regions that share significant sequence homology, and others, the pseudoautosomal regions, that still undergo homologous recombination in genetic males. This unique evolutionary history results in technical challenges for genome alignment analysis of next-generation sequencing data. I will present an overview of the evolutionary history of the human X and Y, how this leads to technological challenges, and then present new methodology to improve genomic and transcriptomic analyses of the sex chromosomes. I will then discuss how we're using this to study sex differences in gene expression.



Dr. Stefano Castruccio

University of Notre Dame, 미국

Castruccio 교수는 University of Chicago(미국)에서 박사 학위를 취득했으며 현재 University of Notre Dame(미국)에서 부교수로 임명되기 전에 사우디아라비아와 영국에서 근무했습니다. 그의 주요 연구 분야는 재생 가능 에너지 자원 평가에서 대기 오염으로 인한 사망률 평가에 이르는 애플리케이션을 통해 환경 애플리케이션을 위한 시공간 통계 모델 개발에 중점을 둡니다. 그의 초점은 주로 기후 및 날씨 모드, 통계 및 기계 학습 모델의 사용에 있습니다. 이 모델은 매개변수 민감도 분석의 계산 가능한 평가를 제공하기 위해 확률론적 근사치로 작용할 수 있습니다. 그의 방법론적 연구는 유클리드 및 구형 영역에서 비정적 가우시안 과정의 개발에 초점을 맞추고 있습니다.

기조주제:

컨버전스 시대의 확률적 환경 모델링: 물리학과 인공지능의 만남

기조발제

컨버전스 시대의 확률적 환경 모델링: 물리학과 인공지능의 만남

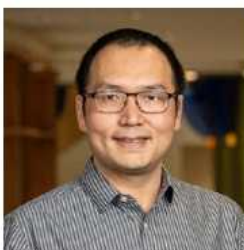
*Proceedings of the 5th International Conference on Statistics: Theory and Applications (ICSTA'23)
Brunel University, London, United Kingdom – August 03-05, 2023
DOI: 10.11159/icsta23.002*

Stochastic Environmental Modeling in a Time of Convergence: Physics Meets Artificial Intelligence

Dr. Stefano Castruccio
University of Notre Dame, USA

Abstract

It is widely acknowledged how the relentless surge of Volume, Velocity and Variety of data, as well as the simultaneous increase of computational resources have stimulated the development of data-driven methods with unprecedented flexibility and predictive power. However, not every environmental study entails a large data set: many applications ranging from astronomy or paleo-climatology have a high associated sampling cost and are instead constrained by physics-informed partial differential equations. Throughout the past few years, a new and powerful paradigm has emerged in the machine learning literature, merging data-driven and physics-informed problems, hence providing a unified framework for a whole spectrum of problems ranging from data-rich/context-poor to data-poor/context-rich. In this talk, I will present this new framework and discuss some of the most recent efforts to reformulate it as a stochastic model-based approach, thereby allowing calibrated uncertainty quantification.



Jian Kang

University of Michigan, USA

Jian Kang 박사는 University of Michigan의 생물통계학과 교수입니다. 그는 2011년 미시간 대학교에서 생물통계학 박사 학위를 받았습니다. 그는 2011년부터 2015년까지 Emory University에서 생물통계학 및 생물정보학부와 방사선학 및 영상과학부에서 조교수로 재직했습니다. 그의 주요 연구 관심사는 통계적 방법을 개발하는 것입니다. 베이지안 접근법, 이미지 통계 및 생물 정보학에 중점을 둔 대규모 복합 생물 의학 데이터 분석 이론. 그는 통계 저널과 의학 저널에 110개 이상의 간행물을 공동 집필했습니다. 강 박사는 현재 The New England Journal of Statistics in Data Science 및 Statistics in Medicine의 Annals of Applied Statistics, Biometrics의 부편집장을 역임하고 있습니다. 박사

기조연설 주제:

베이지안 이미지 회귀 분석을 위한 심층 커널 학습 기반 가우시안 프로세스

기조연설 주제:

베이지안 이미지 회귀 분석을 위한 심층 커널 학습 기반 가우시안 프로세스

Deep Kernel Learning based Gaussian Processes for Bayesian Image Regression Analysis

Dr. Jian Kang (JK) Zhang
McMaster University, Canada

Abstract

In neuroimaging applications, different types of regression models have been widely adopted to study the complex associations between images and clinical variables, including scalar-on-image regression, image-on-scalar regression, and image-on-image regression. There are many challenging problems in model interpretations, statistical inferences and predictions in those type of models. To address those issues, we propose a general Bayesian modeling framework for the image regression problems by integrating deep neural networks (DNN) and Gaussian processes (GP) with kernel learning. The proposed framework consists of two levels of hierarchy. At level 1, we assume images as realizations of different GPs and project them on lower dimensional Euclidean spaces using a kernel expansion approach. We adopt a novel DNN based approach to covariance kernel learning of the GPs which provides efficient and accurate image projections. At level 2, we specify the associations between the projected images and other predictors using Bayesian DNNs. We develop efficient variational inference algorithms for posterior computation. We compare the performance of the proposed method with the state-of-the-art methods via extensive numerical experiments on synthetic images from the benchmark datasets as well as analysis of the fMRI data in the large-scale imaging studies.

○ 응용 통계 세션 * 개별 논문 pdf 파일 참고.

Applied Statistics

Lipschitz Variational Approximation of Total Variation Distance

Author: Rui Ding

GSDMM Model Evaluation Techniques with Application to British Telecom Data

Authors: Hesham Abdelmoteleb, Małgorzata Wojtyś, Craig McNeille

Forecasting Financial Times Series with Long Memory and Structural Break

Authors: Euloge Francois Kouame, Lanzen Tuo

Deception Detection using Random Forest-based Ensemble Learning

Authors: Kun Bu, Kandethody Ramachandran

Fuzzy Clustering Of Ordinal Time Series Based On Two Novel Distances

Authors: Ángel López-Oriona, Christian H. Weiss, José A. Vilar

Validation of Two-sample Location-scale Model Using Empirical Likelihood Based Statistics

Authors: Leonora Pahirko, Janis Valeinis, Janis Gredzens, Madara Krumina

Evaluating closed-loop effects from vasodilator administration for pulmonary hypertension treatment

Authors: Agnieszka Borowska, Mitchel Colebank, Mette Olufsen, Dirk Husmeier

전체 변동 거리의 Lipschitz 변동 근사

저자: Rui Ding

영국 통신 데이터에 적용한 GSDMM 모델 평가 기법

저자: Hesham Abdelmoteleb, Malgorzata Wojtyś, Craig McNeile

긴 기억과 구조적 단절을 통한 금융 시계열 예측

저자: Euloge Francois Kouame, Lanzeni Tuo

랜덤 포레스트 기반 앙상블 학습을 사용한 속임수 탐지

저자: Kun Bu, Kandethody Ramachandran

두 개의 새로운 거리에 기반한 서수 시계열의 퍼지 클러스터링

저자: Ángel López-Oriona, Christian H. Weiss, José A. Vilar

경험적 우도 기반 통계를 사용한 2개 샘플 위치 척도 모델 검증

저자: Leonora Pahrirko, Janis Valeinis, Janis Gredzens, Madara Krumina

폐고혈압 치료를 위한 혈관확장제의 폐쇄 루프 효과 평가

저자: Agnieszka Borowska, Mitchel Colebank, Mette Olufsen, Dirk Husmeier

통계 불안: 선행 요인은 무엇입니까?

저자: Milica Maricic, Teodora Rajkovic, Danica Lecic-Cvetkovic, Marina Ignjatovic

국가 분할을 위한 기업 생태계 품질 지표 사용: 이중 클러스터링 접근 방식

저자: Teodora Rajkovic, Milica Maricic, Ognjen Andjelic, Marina Ignjatovic

독성 데이터를 위한 HTS(High Throughput Screening)의 통계 모델 개요

작성자: Mehdi Razzaghi

빅 데이터 및 실험 설계: 기계 학습 모델의 성능을 향상시킬 수 있는 조합

저자: Rosa Arboretti, Livio Corain, Alberto Molena

모델 선택을 위한 다변량 순열 검증

작성자: Elena Barzizza, Riccardo Ceccato, Luigi Salmaso

1999-2019년 구두 부검을 사용한 남부 우간다의 원인별 사망

저자: Doreen Nabukalu, Julia Calazans, Milly Marston, Fredrick Makumbi, Tom Lutalo, Jim Todd

Proceedings of the 5th International Conference on Statistics: Theory and Applications (ICSTA'23)

Brunel University, London, United Kingdom – August 03-05, 2023

Paper No. 162

DOI: 10.11159/icsta23.162

Evaluating Closed-Loop Effects from Vasodilator Administration for Pulmonary Hypertension Treatment

Agnieszka Borowska¹, Mitchel J. Colebank², Mette S. Olufsen³ and Dirk Husmeier¹

¹School of Mathematics and Statistics,
University of Glasgow

University Place, Glasgow G12 8SQ, United Kingdom
agnieszka.borowska@glasgow.ac.uk; dirk.husmeier@glasgow.ac.uk

²Department of Biomechanical Engineering
University of California at Irvine

402 E Peltason Dr, Irvine, CA 92617, United States
mcoleban@uci.edu

³Department of Mathematics
North Carolina State University
2108 SAS Hall, Raleigh, North Carolina 27695, United States
msolufse@ncsu.edu

Extended Abstract

Closed-loop data science can facilitate clinical decision-making by addressing a common situation in which acting on predictions from a calibrated model affects the initial assumptions of the model, e.g. the patient's physiology, however the model cannot be re-calibrated. Consider the following, typical scenario. At an initial visit a patient undergoes a number of tests, some of which might be invasive, which allows clinicians to diagnose the patient and administer suitable medication. Monitoring at follow-up visits is typically limited to a reduced number of tests, preferably noninvasive and/or less expensive. The challenge is then to assess the impact the administered medications have had on the patient's health and physiology, i.e. the *closed-loop effects* that occur after human intervention.

In the present paper we focus on evaluating closed-loop effects from vasodilator administration for treating pulmonary hypertension (PH), i.e. high blood pressure in the lungs. PH is a serious and potentially fatal disorder, typically treated by administering vasodilators, i.e. drugs that dilate pulmonary arteries, thus causing the pulmonary arterial pressure (PAP) to decrease. In our framework we apply a 1D fluid dynamic mathematical model with structured tree boundary condition [1]. The model predicts pressure, flow and vessel area for a given pulmonary arterial network and parameters characterising the patient's physiology.

An earlier proof-of-concept study [2] has demonstrated the importance of closed-loop data science in cardio-vascular modelling. In that study, the detailed structure of the vasculature related to small blood vessels was approximated by electrical circuit elements (so-called "Windkessel elements") to simplify the mathematical complexity. To make our model physiologically more realistic, we have now relaxed this assumption and replaced the Windkessel elements by a more detailed model of the downstream vasculature, i.e. the structured tree model [1]. This leads to challenging problems related to parameter identifiability and interpretability, and we will discuss how they can be addressed so that the model can be calibrated for clinical decision support applications.

○ 의학통계 세션

● Medical Statistics

Bayesian inference of cardiac models emulated with a time series Gaussian process

Authors: Yuzhang Ge, Dirk Husmeier, Alan Lazarus, Arash Rabbani, Hao Gao

PRECISION-LerVAD: A personalized algorithm to detect cardiac arrhythmia and major bleeding in LVAD devices

Authors: M. Moazeni, L. Numan, M.K. Szymanski, N.P. Van der Kaaij, F.W. Asselbergs, L.W. van Laake, E. Aarts

Estimating the Prevalence of Severe Psychiatric Disorders among Underages in Italy Using Capture-Recapture Methods

Authors: Danilo Alunni Fegatelli, Luca Tardella, Francesco Catenacci, Giulia Natalucci, Noemi Faedda, Dario Calderoni

Development of a Hospital Frailty Risk Score for Community-dwelling Older Adults Using Data from Electronic Hospital Records in South Korea

Authors: Jinhee Kim, Hee-Sun Kim, Gihwan Bae

시계열 가우시안 프로세스로 에뮬레이트된 심장 모델의 베이지안 추론

저자: Yuzhang Ge, Dirk Husmeier, Alan Lazarus, Arash Rabbani, Hao Gao

PRECISION-LerVAD: LVAD 장치에서 심장 부정맥 및 주요 출혈을 감지하는 맞춤형 알고리즘

저자: M. Moazeni, L. Numan, MK Szymanski, NP Van der Kaaij, FW Asselbergs, LW van Laake, E. Aarts

포획-재포집 방법을 사용하여 이탈리아 미성년자 중 중증 정신 장애의 유병률 추정

저자: Danilo Alunni Fegatelli, Luca Tardella, Francesco Catenacci, Giulia Natalucci, Noemi Faedda, Dario Calderoni

지역사회 거주 노인을 위한 한국의 전자 병원 기록 데이터를 이용한 병원 노쇠 위험 점수 개발

저자: 김진희, 김희선, 배기환

○ 시계열 분석 세션

● Time-Series Analysis

Diagonal Vector Autoregressive and Multivariate Autoregressive Distributed Lag Models and Their Variance Properties

Authors: Anthony Usoro, Emediong Usoro

Fisher-Shannon Analysis of MODIS Terra Evapotranspiration Satellite Data to Reveal Status of Plant Infection

Authors: Luciano Telesca, Nicodemo Abate, Farid Faridani, Michele Lovallo, Rosa Lasaponara

Short and Long-term Forecasting of Emerging Market Data using ARIMA-based and Boosting Machine Learning Algorithms

Authors: Md Al Masum Bhuiyan, Constanza Zurita Valdebenito, Md Shamsul Alam, Nusrat Sarmin

대각선 벡터 자기회귀 및 다변량 자기회귀 분산 시차 모델과 그 분산 속성

저자: Anthony Usoro, Emediong Usoro

식물 감염 상태를 밝히기 위한 MODIS Terra 증발산 위성 데이터의 Fisher-Shannon 분석

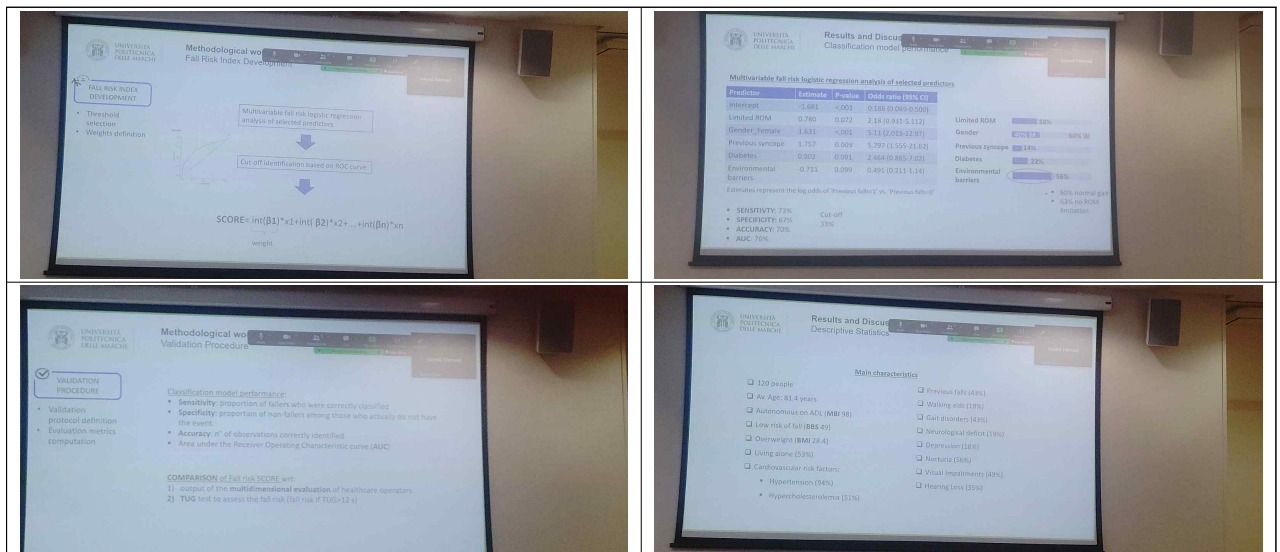
저자: Luciano Telesca, Nicodemo Abate, Farid Faridani, Michele Lovallo, Rosa Lasaponara

ARIMA 기반 및 강화 기계 학습 알고리즘을 사용한 신흥 시장 데이터의 단기 및 장기 예측

저자: Md Al Masum Bhuiyan, Constanza Zurita Valdebenito, Md Shamsul Alam, Nusrat Sarmin

III. 향후 추진 계획

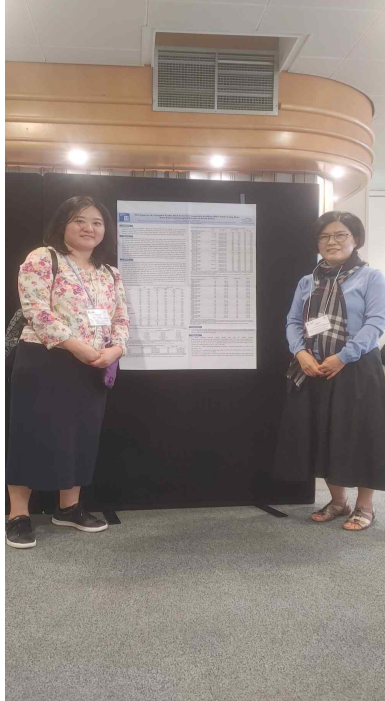
- 학회 참석을 통하여 얻은 지식 및 자료와 그것을 통한 향후 연구 방향 등 -이탈리아 노쇠 프로젝트 “mosaico” 노쇠 측정 도구 타당성에 대한 발표 소개



- 학회에서 이탈리아의 사례와 한국의 사례가 보고되었고 이를 통계적으로 타당한지를 논의하는 자리를 가졌음.
- 현재 노쇠 연구는 각 나라에서 활발하게 진행되는 상황으로 각국의 데이터를 활용하여 노쇠 상태를 정확하게 파악하는 것이 각 나라의 중요한 노인 의학의 숙제임. 이러한 관점에서 학회를 통해 우리와 동일한 고민을 하는 나라들의 학문적 숙제를 공감하고 서로 공유할 수 있었고, 우리 연구진도 이러한 한국 데이터를 활용한 연구 결과를 논문을 통해 많이 공유해야겠다는 생각을 하고 돌아왔음.
- 이후에 진행할 연구들에 노쇠 척도 개발 등에 대한 부분을 정책적으로 어떻게 활용할 수 있을지 고민하여 적극적으로 정책반영 등에 노력해볼 예정임.

IV. 기타

○ 학회 발표자료 및 사진자료 첨부



Development of a Hospital Frailty Risk Score for Community-dwelling Older Adults Using Data from Electronic Health Records in South Korea

Yehyun Kim, Hyeonjeon Lee, Gyeongsik Bae
 *Department of Nursing, Chonnam University, *National Evidence-Based Collaborative Agency, *Artificial Intelligence and Big-Data Convergence Center, Gil Medical Center, Gyeongsang University College of Medicine

Objectives

- South Korea is witnessing population aging at an unprecedented rate [1], however, a lack of consensus regarding a frailty assessment method hinders effective medical practice [2]. As such, the present study aimed to develop a hospital frailty risk score (HF-RS) using diagnostic codes from the International Classification of Diseases, 10th Revision (ICD-10) and healthcare utilization data collected from community-dwelling older adults.

Method

- The secondary data include information contained in the Korean Frailty and Aging Cohort Study (KFACTS) involving older adults. Data from 2763 of 2077 individuals who participated in the first survey (2016–2017) without any missing sociodemographic data were selected. Frailty was determined based on the modified version of the Fried Frailty Phenotype (FFPH) [3] and Korean Frailty Index for Primary Care (KF-PC) [4] scores reported in the KFACTS data. HF-RS was calculated based on ICD-10 codes included in ICD-10 codes and dates for 24 months from January 1 of the year in which the first survey was conducted. And for each subject the HF-RS score (AUC) and cut-off value for the best area of the Receiver Operating Characteristic (ROC) curve of HF-RS in predicting ED visits and ED deaths were calculated. For calibration, HF-RS, based on the predicted probability (P), to estimate the AUCs, individual values were computed for medical expenditures, number of emergency department (ED) visits, and hospital days based on the computed cut-offs in survival trees to frailty systems for logistic regression.

Results

- The AUC values were calculated based on the definition of frailty presented by the CHS and KF-PC and number of diagnostic codes considered in the HF-RS. The AUC value was the highest when the diagnostic codes were included CHS, cut-off 7.5, AUC: 0.83, KF-PC, cut-off 7.1, AUC: 0.85. At the greatest AUC and cut-off, the cut-off and AUC values for medical expenditures were 782,224 Korean won (KRW) and 0.76, respectively, using the CHS and 808,819 KRW and 0.70, respectively, using the KF-PC. For number of ED visits, the cut-off and AUC values were 1 and 0.77, respectively, using the CHS and 1 and 0.70, respectively, using the KF-PC. The cut-off and AUC values for hospital days were 1 and 0.84, respectively, using the CHS, and 1 and 0.83, respectively, using the KF-PC. Based on the CHS, the odds ratio for medical expenditures, in the frailty group versus (vs) the non-frailty group, was 3.84 (95% confidence interval [CI] 3.25–4.53), and that for hospital days was 2.07 (95% CI 1.9–2.21) in the frailty group, and that for the number of ED visits and hospital days was 2.11 (95% CI 1.9–2.31) and 2.84 (95% CI 2.42–3.33), respectively.

Table 1. Baseline Characteristics

	Frailty group	Non-frailty group	P-value
Age, mean (SD)	78.2 (5.1)	76.5 (5.2)	<.001
Male, n (%)	1,234 (44.5)	1,529 (55.5)	.001
Female, n (%)	1,530 (55.5)	1,234 (44.5)	
Marital status, n (%)			
Married	1,012 (36.7)	1,234 (44.5)	
Widow	1,530 (55.5)	1,234 (44.5)	
Divorced	1,234 (44.5)	1,530 (55.5)	
Single	1,530 (55.5)	1,234 (44.5)	
Partner	1,234 (44.5)	1,530 (55.5)	
Other	1,530 (55.5)	1,234 (44.5)	
Education, n (%)			
Elementary school or below	1,234 (44.5)	1,530 (55.5)	
High school	1,530 (55.5)	1,234 (44.5)	
College	1,234 (44.5)	1,530 (55.5)	
University	1,530 (55.5)	1,234 (44.5)	
Postgraduate	1,234 (44.5)	1,530 (55.5)	
Other	1,530 (55.5)	1,234 (44.5)	
Health insurance, n (%)			
National Health Insurance	1,234 (44.5)	1,530 (55.5)	
Private Health Insurance	1,530 (55.5)	1,234 (44.5)	
Other	1,234 (44.5)	1,530 (55.5)	
Medical expenditure, mean (SD)	782,224 (123,456)	808,819 (134,567)	<.001
Number of ED visits, mean (SD)	1.2 (0.8)	1.5 (1.0)	<.001
Hospital days, mean (SD)	1.5 (1.2)	1.8 (1.4)	<.001

Table 2. Korean hospital frailty risk score and healthcare utilization

	Frailty group	Non-frailty group	P-value
Medical expenditure, mean (SD)	782,224 (123,456)	808,819 (134,567)	<.001
Number of ED visits, mean (SD)	1.2 (0.8)	1.5 (1.0)	<.001
Hospital days, mean (SD)	1.5 (1.2)	1.8 (1.4)	<.001

Table 3. Cut-off value and AUC for frailty diagnosis

Method	Cut-off	AUC
CHS	7.5	0.83
KF-PC	7.1	0.85

Table 4. Association between HF-RS and healthcare utilization

	Frailty group	Non-frailty group	P-value
Medical expenditure, mean (SD)	782,224 (123,456)	808,819 (134,567)	<.001
Number of ED visits, mean (SD)	1.2 (0.8)	1.5 (1.0)	<.001
Hospital days, mean (SD)	1.5 (1.2)	1.8 (1.4)	<.001

Conclusions

South Korea has a national health insurance system, so AUCs on HF-RS could be a good efficiency diagnostic method for the country because frailty can be diagnosed using electronic health records (EHR) data during the utilization of healthcare resources.

References

- 1) Korean Statistical Information Service (KOSIS). (2021, April 20). [Online]. Available: <https://kosis.kr>
- 2) E. Lee, H. B. Kim, and H. N. Yoon, "A systematic literature review on the epidemiological studies in Korea: Korean Frailty Index Treatment, vol. 48, no. 1, pp. 174–180, 2020.
- 3) E. P. Fried, et al., "Frailty in older adults: evidence for a phenotype," *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, vol. 56, no. 3, pp. M23–M32, 2001.
- 4) C. W. Kim, et al., "Development of Korean Frailty Index for Primary Care (KF-PC) and its reliability validity," *Asian Journal of Nursing*, vol. 12, no. 2, pp. 105–109, 2018.
- 5) J. Gilman, et al., "Development and validation of a Hospital Frailty Risk Score based on other people in world: how sensitive were electronic hospital records and observational study," *Lancet*, vol. 391(10214), pp. 1775–1782, 2018.

V. 특이사항

- 없음.