

“Καρδιομεταβολική Ιατρική”

**Αγγειακά Εγκεφαλικά Επεισόδια:  
Επιδημιολογικά δεδομένα και  
κοινωνικο-οικονομικές συνέπειες**

Βέμμος Κ., Παθολόγος, MD, PhD, FESO  
Stroke Medicine

# Disclosures

Honoraria and speaker fees from

BAYER, SANOFI, PFIZER, BOEHRINGER-INGELHEIM, AMGEN, ELPEN

not related to this lecture

# Θεματολογία

- **Εισαγωγή**
- **Επιδημιολογικά δεδομένα**
  - Διεθνή δεδομένα
  - Ελλάδα
- **Κοινωνικο-οικονομικές συνέπειες**
  - Διεθνή δεδομένα
  - Ελλάδα
- **Συμπεράσματα**

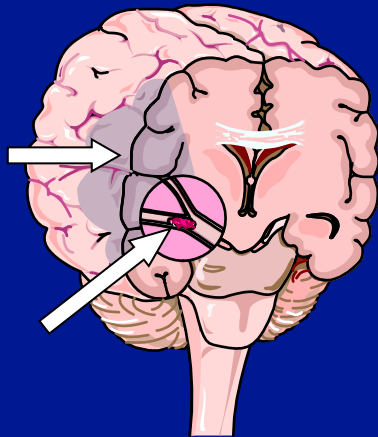
# Ορισμός Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας

Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο ορίζεται κάθε οξείας έναρξης εστιακή ή γενικευμένη διαταραχή της εγκεφαλικής λειτουργίας που διαρκεί περισσότερο από 24 ώρες και οφείλεται αποκλειστικά σε **αγγειακά αίτια**.

# 3 Major Stroke Subtypes

## First classification

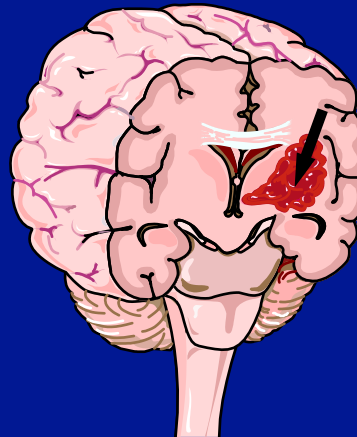
Ischemic stroke



Clot occluding artery

80-85%

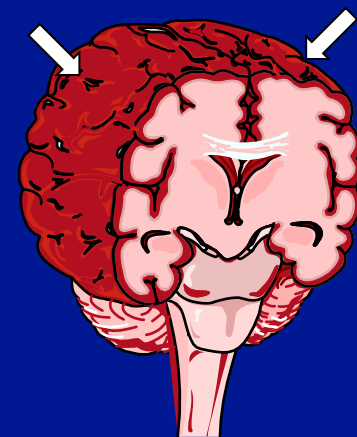
Intracerebral hemorrhage



Bleeding into brain

10-15%

Subarachnoid hemorrhage



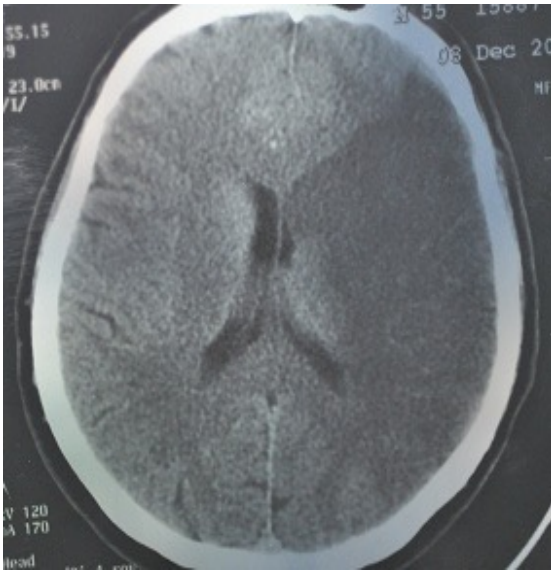
Bleeding around brain

5%

**CT / MRI are necessary**

# Μείζονες Κατηγορίες Εγκεφαλικών

## Ισχαιμικό



## Ενδοεγκεφαλική Αιμορραγία



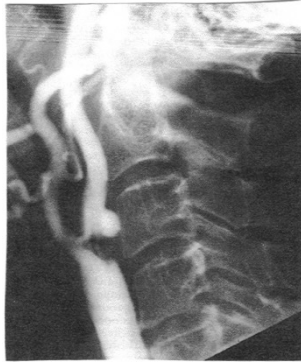
## Υπαραχνοειδής Αιμορραγία



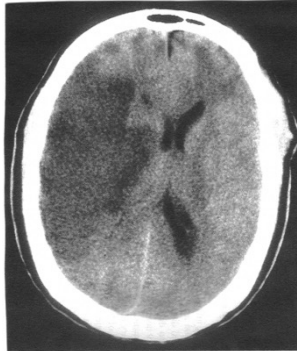
# Κατάταξη Εγκεφαλικών Επεισοδίων

(Ischemic based on etiology-TOAST criteria)

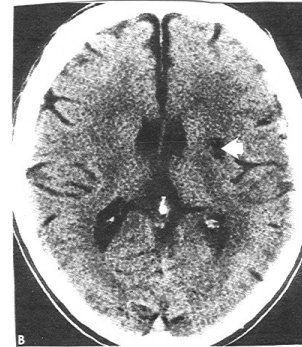
Αθηροσκληρωτικό  
15-30%



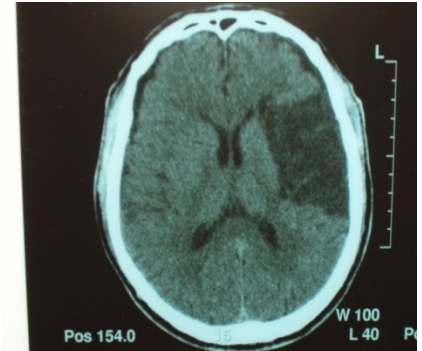
Καρδιοεμβολικό  
18-33%



Κενοδοπιώδες  
(lacunes)  
17-25%

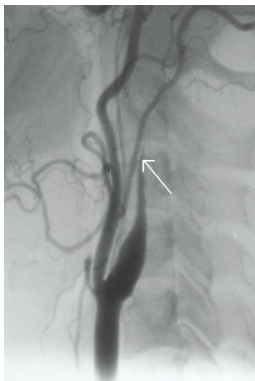


Κρυπτογενές  
12-37%

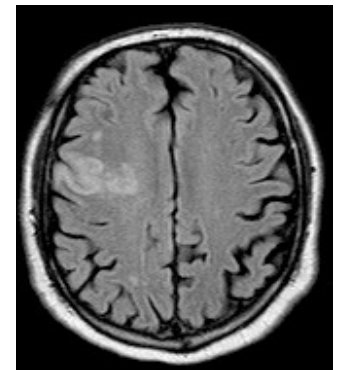


Ισχαιμικά  
80%

Σπανιότερα  
ισχαιμικά  
5-10%



ESUS



# Παράγοντες κινδύνου

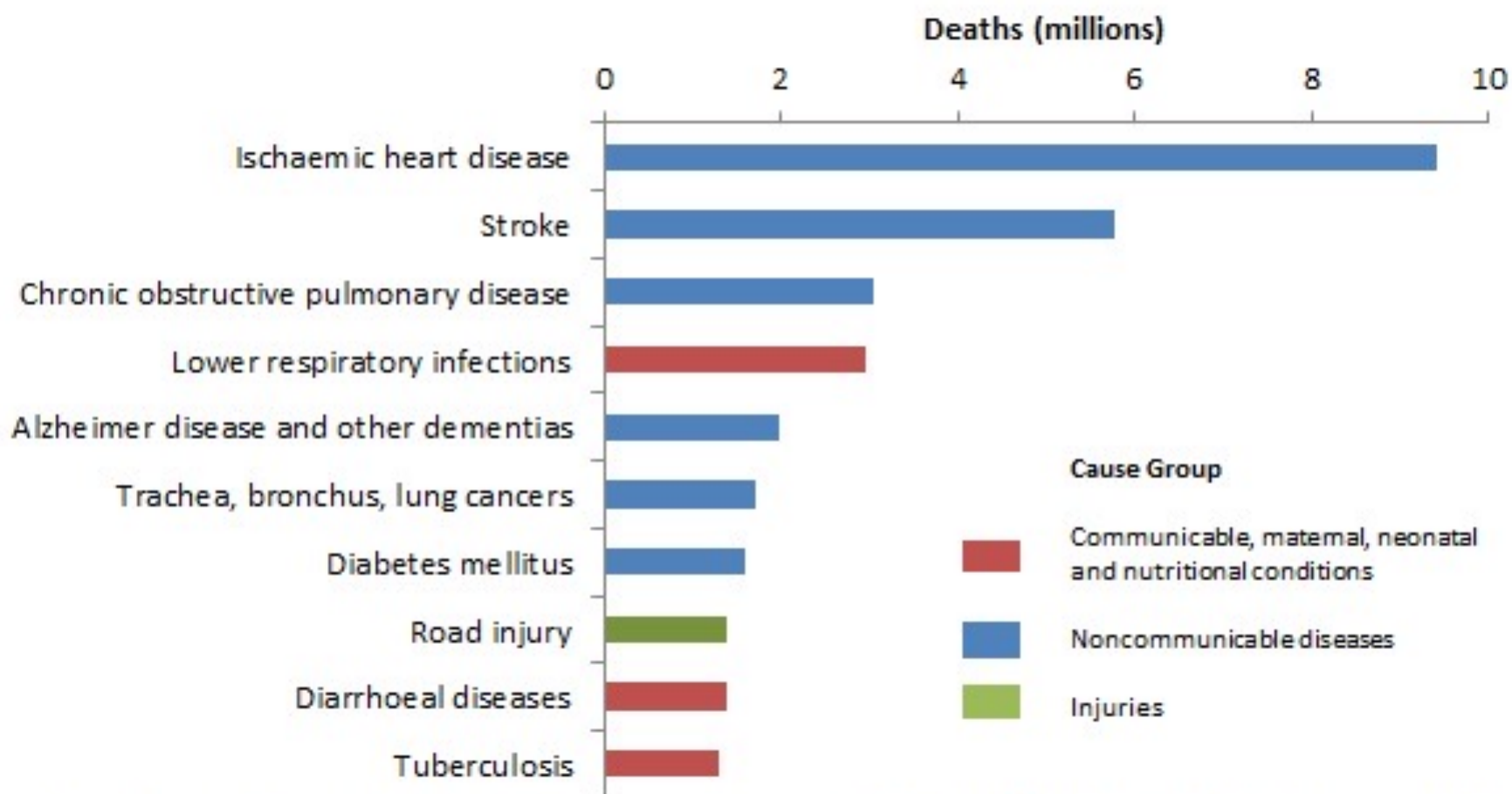
Modifiable risk factors	Non-modifiable risk factors
<u>Hypertension</u>	Age
Cardiac disease	Gender
Diabetes	Race
<u>Hyperlipidaemia</u>	Ethnicity
Cigarette smoking	Family history of stroke
Alcohol consumption	
Illicit drug use	
Lifestyle factors: obesity, lack of physical activity and poor diet	
Oral contraceptive	
Migraine	
<u>Atrial fibrillation</u>	
Transient ischaemic attack	



# Θεματολογία

- Εισαγωγή
- **Επιδημιολογικά δεδομένα**
  - Διεθνή δεδομένα
  - Ελλάδα
- Κοινωνικο-οικονομικές συνέπειες
  - Διεθνή δεδομένα
  - Ελλάδα
- Συμπεράσματα

## Top 10 global causes of deaths, 2016



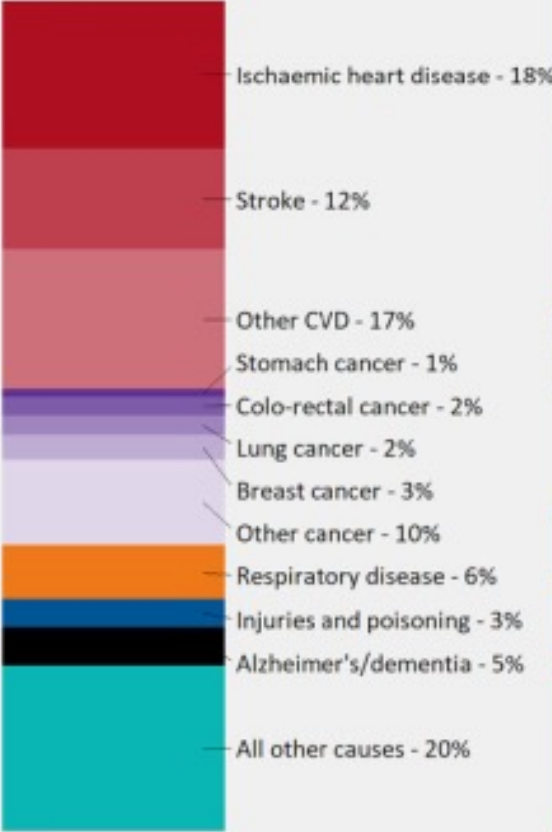
Source: Global Health Estimates 2016: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2016. Geneva, World Health Organization; 2018.

# Τα εγκεφαλικά το 2019 παγκοσμίως (συσχέτιση με το 1990)

- 12,200,000 περιπτώσεις εγκεφαλικών ετησίως  
– 1990-2019 ↑ 70%
- 101,000,000 πάσχουν από εγκεφαλικό  
– 1990-2019 ↑ 85%
- 6,550,000 θάνατοι από εγκεφαλικό  
– 1990-2019 ↑ 43%
- 2<sup>η</sup> αιτία αιτία θανάτων (11.6%)
- 3<sup>η</sup> αιτία συνδυασμού θανάτων & αναπηρίας (5.7%)
- 1990-20219 σε άτομα <70 ετών ↑ 20-22%

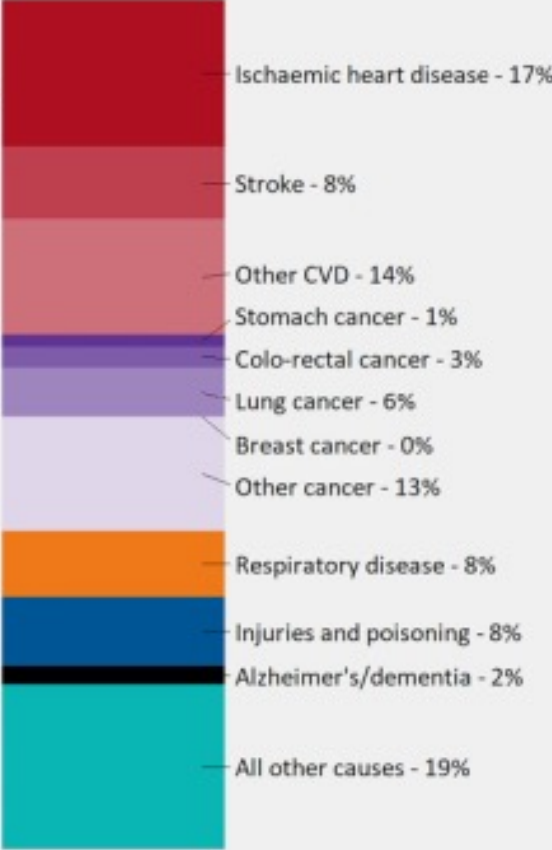
# European Society of Cardiology (members): Cardiovascular Disease Statistics 2019 (deaths)

47%



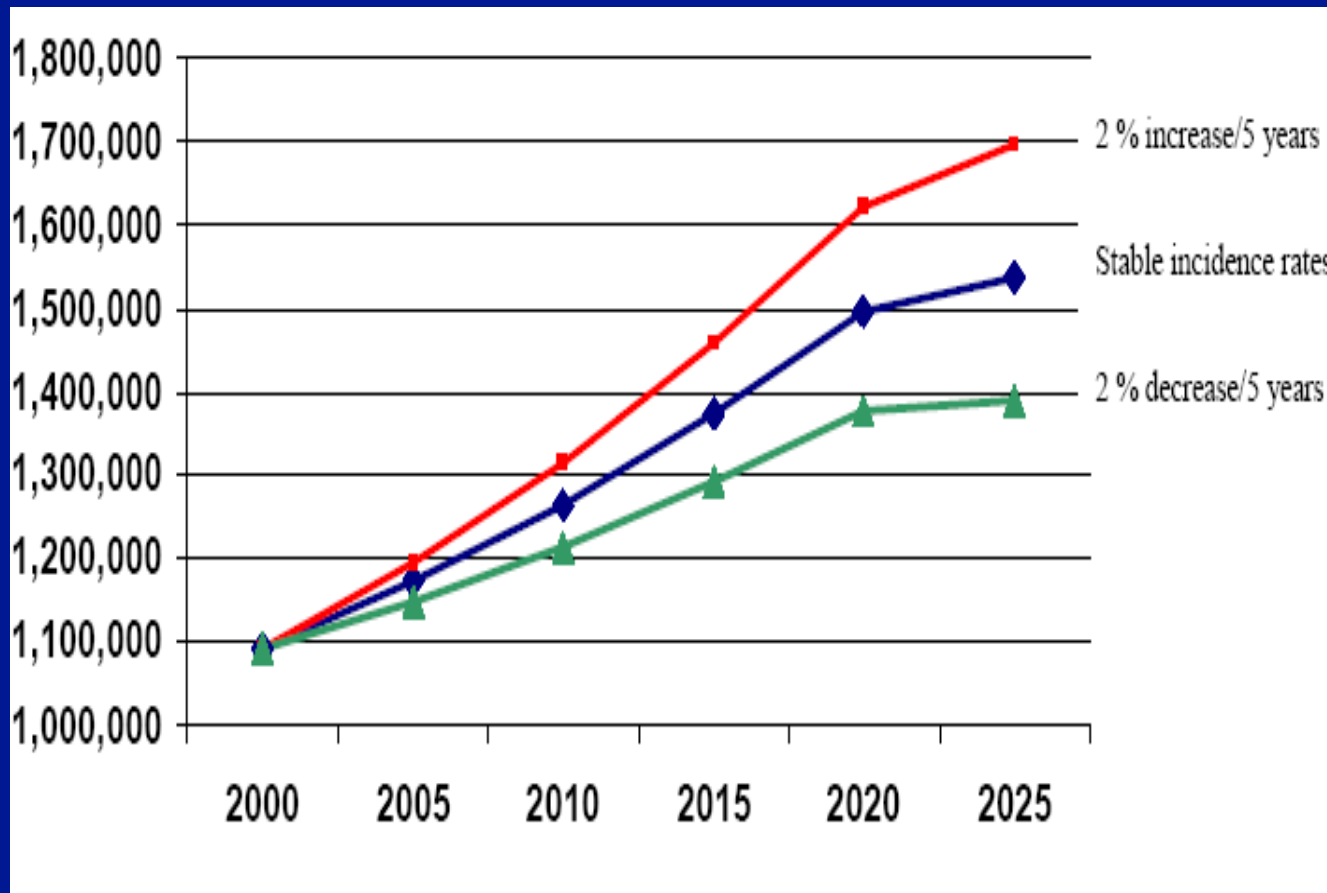
**Female**  
4.73 million

39%



**Male**  
4.84 million

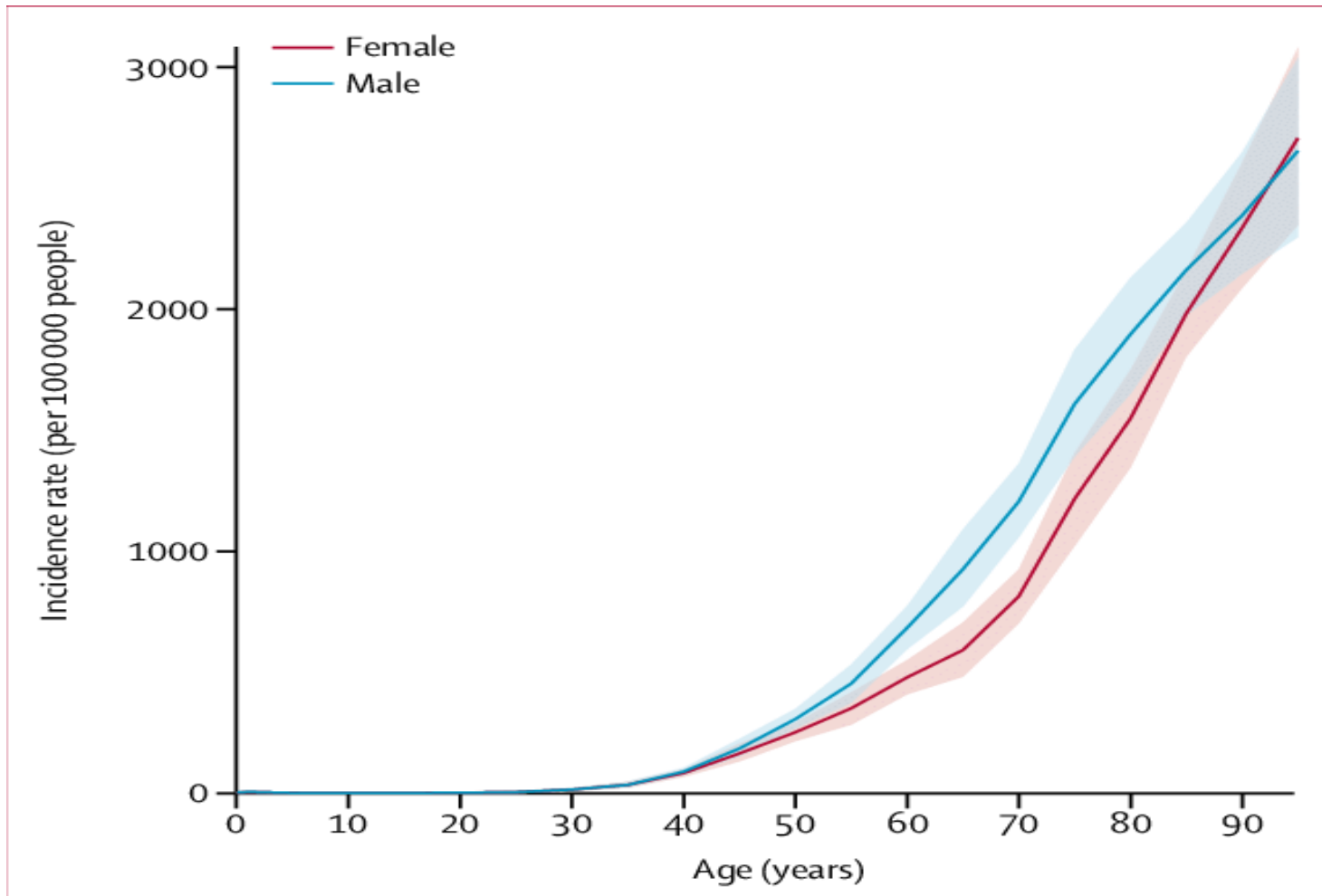
# Projections of stroke events in men and women in EU and EFTA countries, 2000 to 2025 (solely due to the demographic changes)



European Fair Trade Association  
Iceland, Norway, and Switzerland,

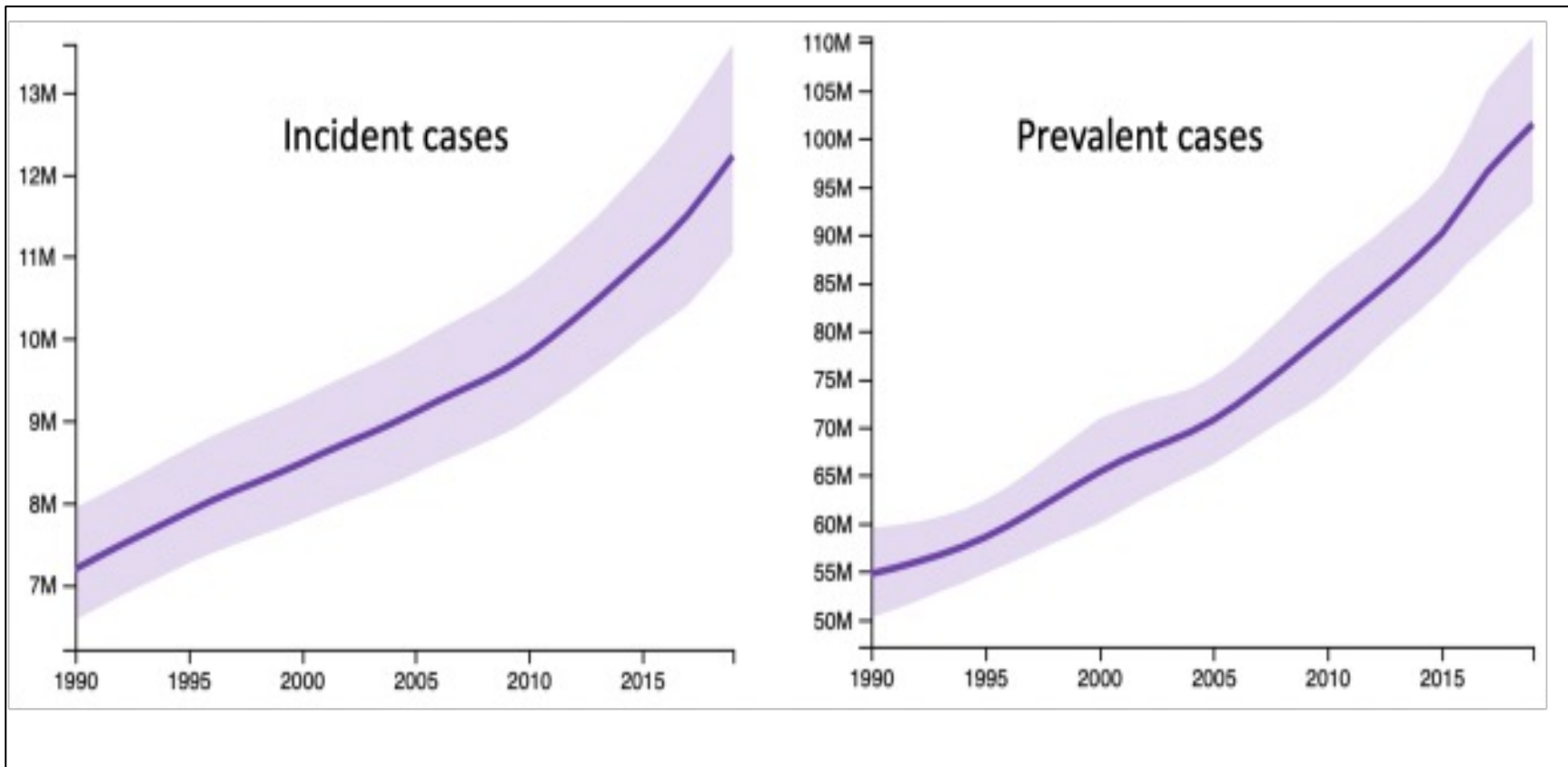
Truelsen T, et al, WHO, 2004

# Global incidence of stroke by age and sex, 2016

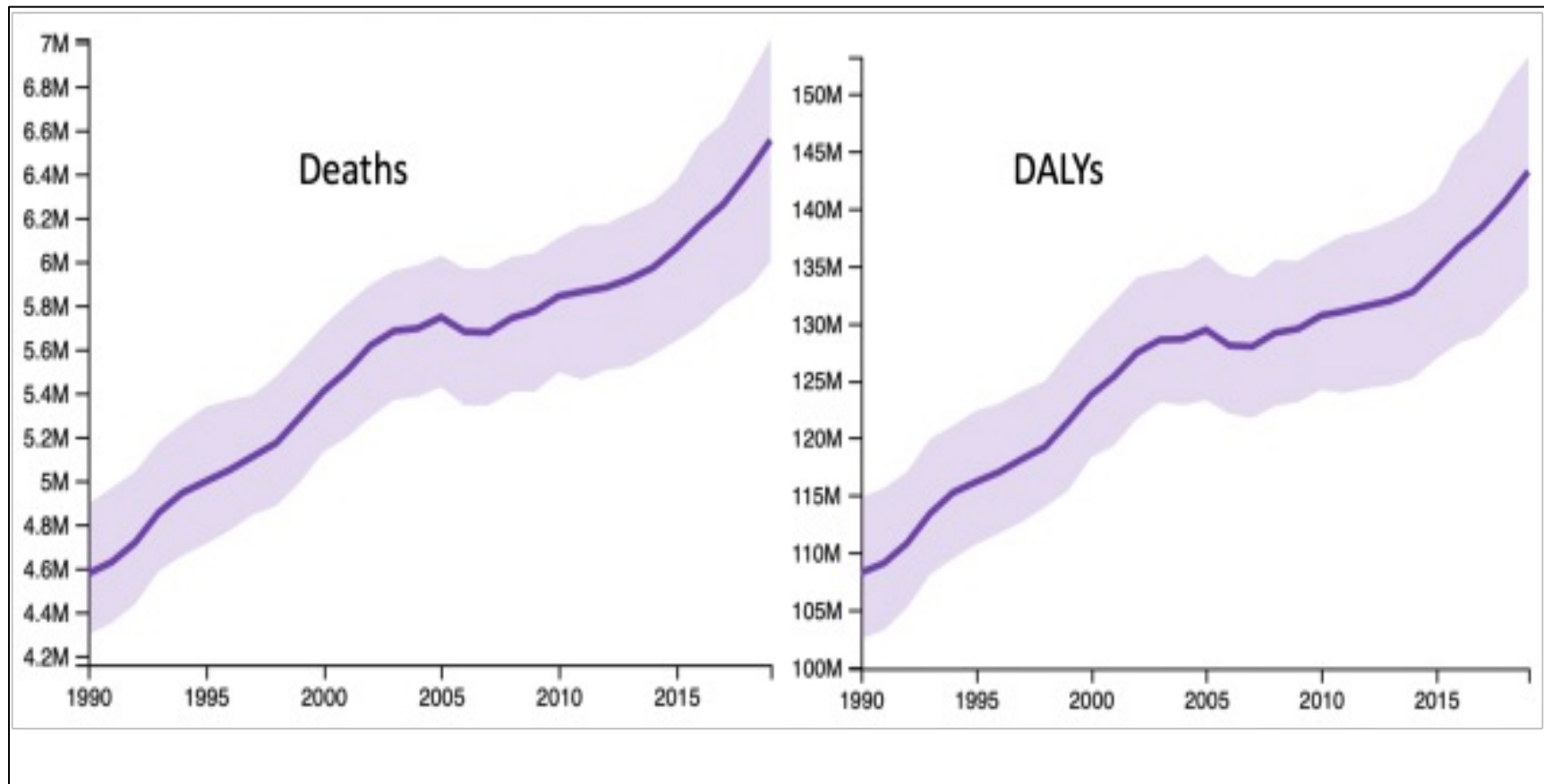


*Lancet Neurol.* 2019 May;18(5):439-458.

# Absolute number (in millions) incident and prevalent strokes,(95% CI) by year from 1990 to 2019



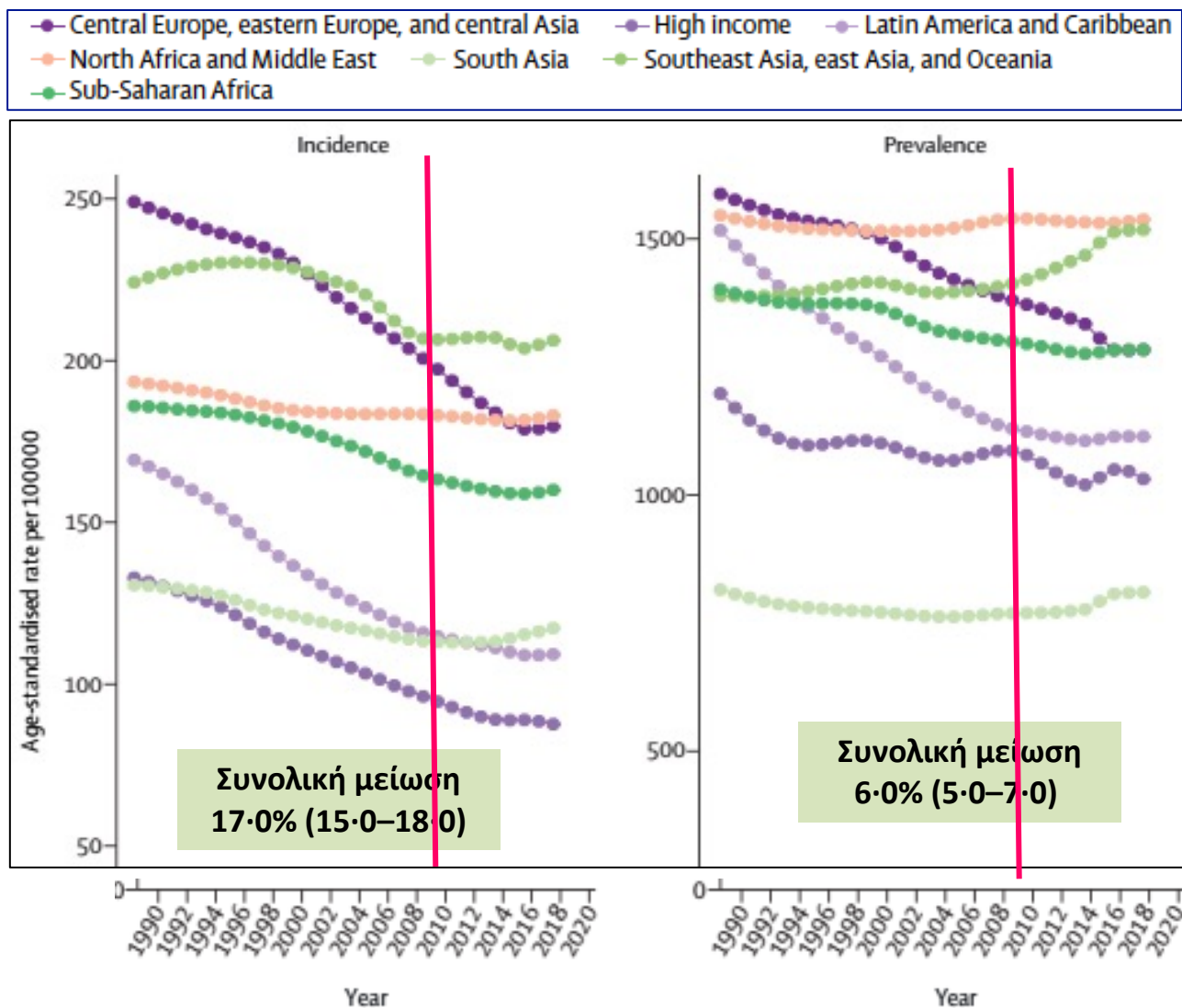
# Absolute number (in millions) deaths and DALYs due to strokes, (95% CI) by year from 1990 to 2019



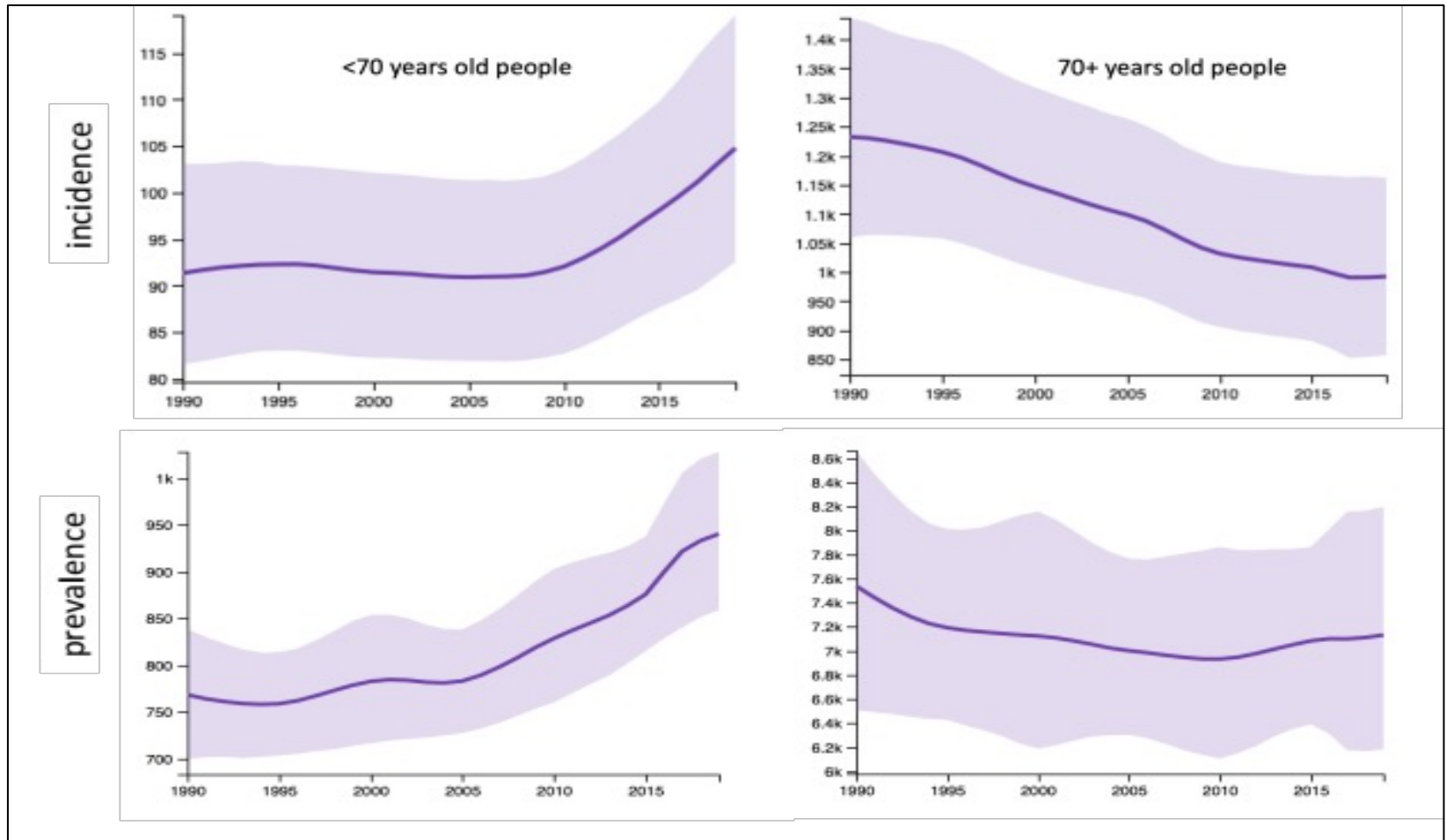


# Age-standardised **incidence** and **prevalence rates** (per 100 000 people per year) in seven super regions, 1990–2019

(Global Burden of Diseases study, *Neurol* 2021; 20: 795–820)

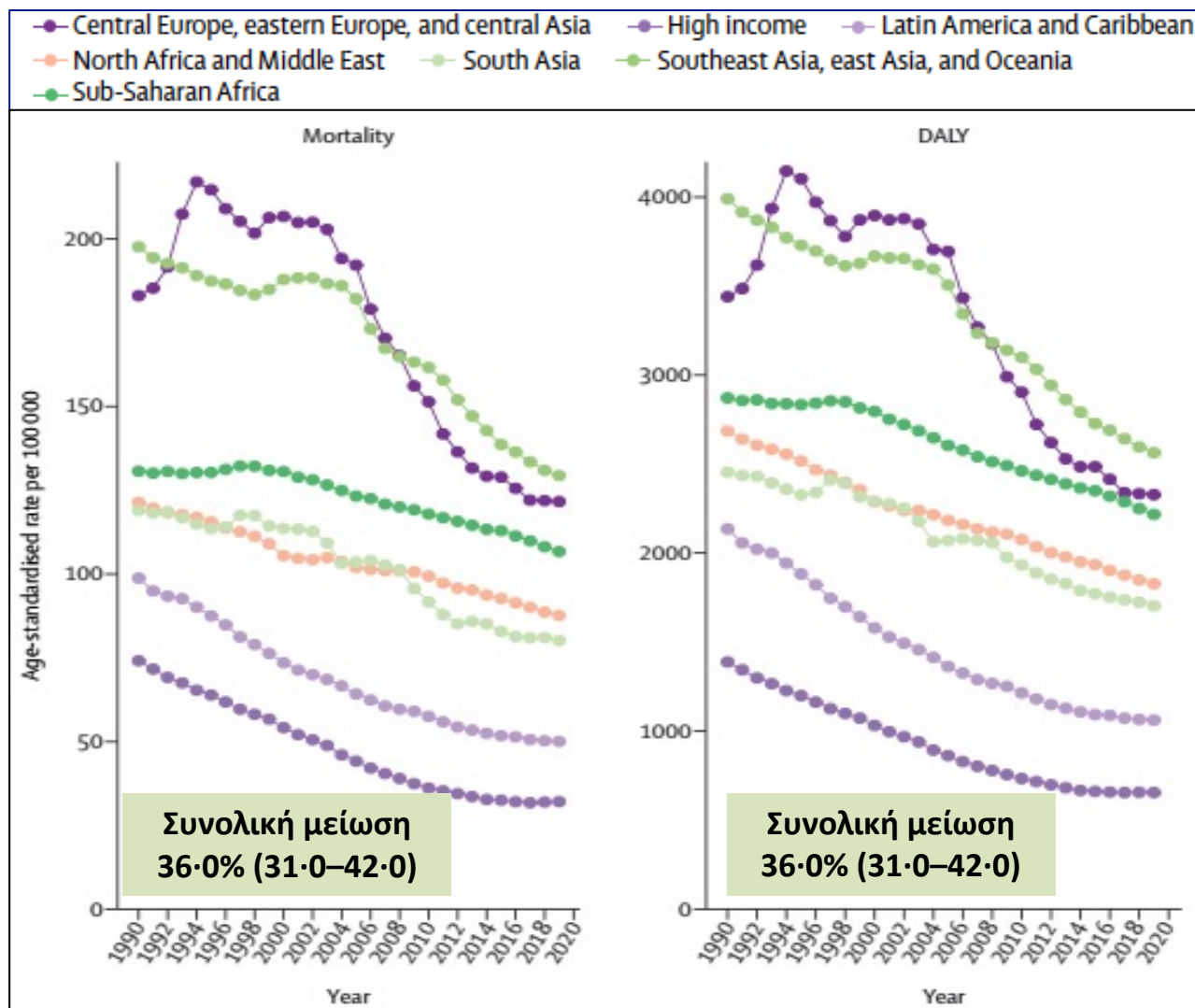


# Annual stroke incidence rate and prevalence per 100,000 people aged <70 years and people aged > 70 years

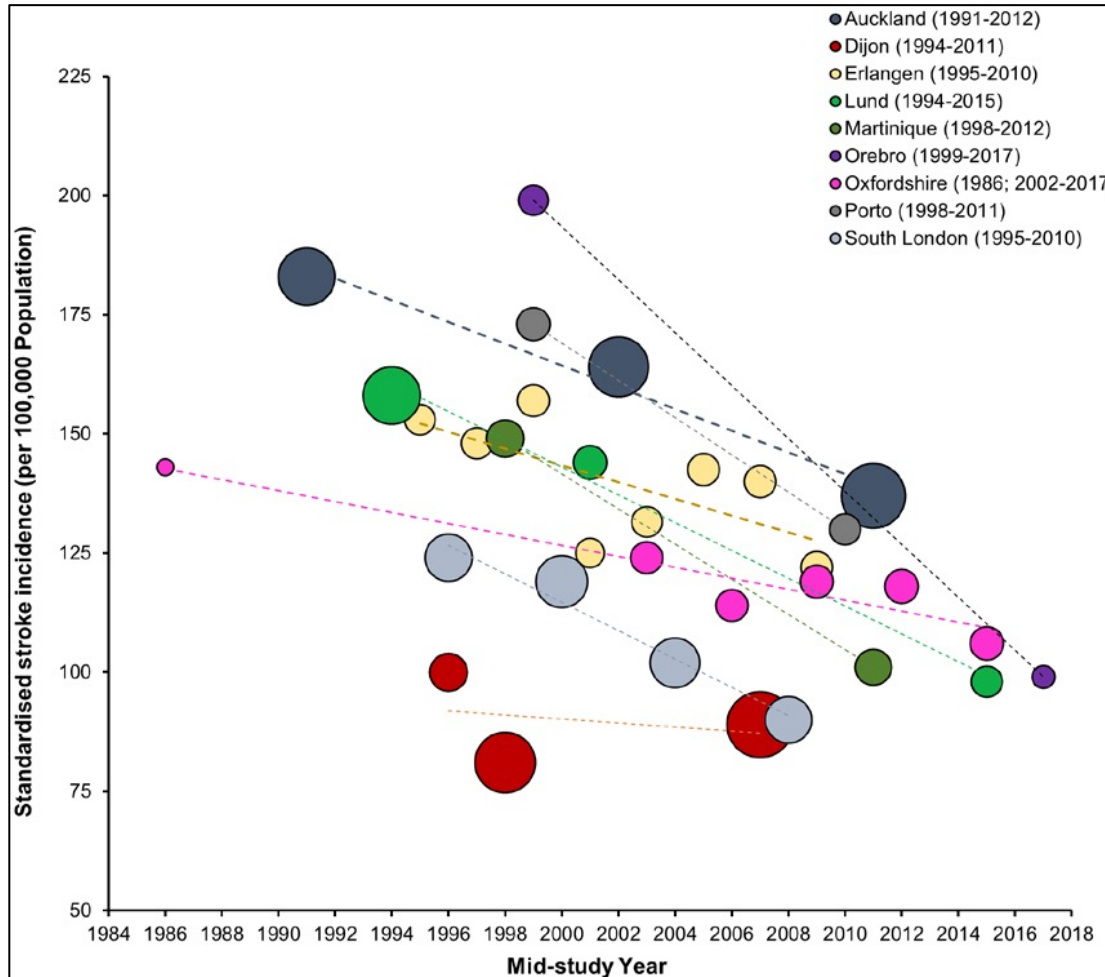


# Age-standardised mortality rates and DALYs (per 100 000 people per year) in seven super regions, 1990–2019

(Global Burden of Diseases study, *Neurol* 2021; 20: 795–820)

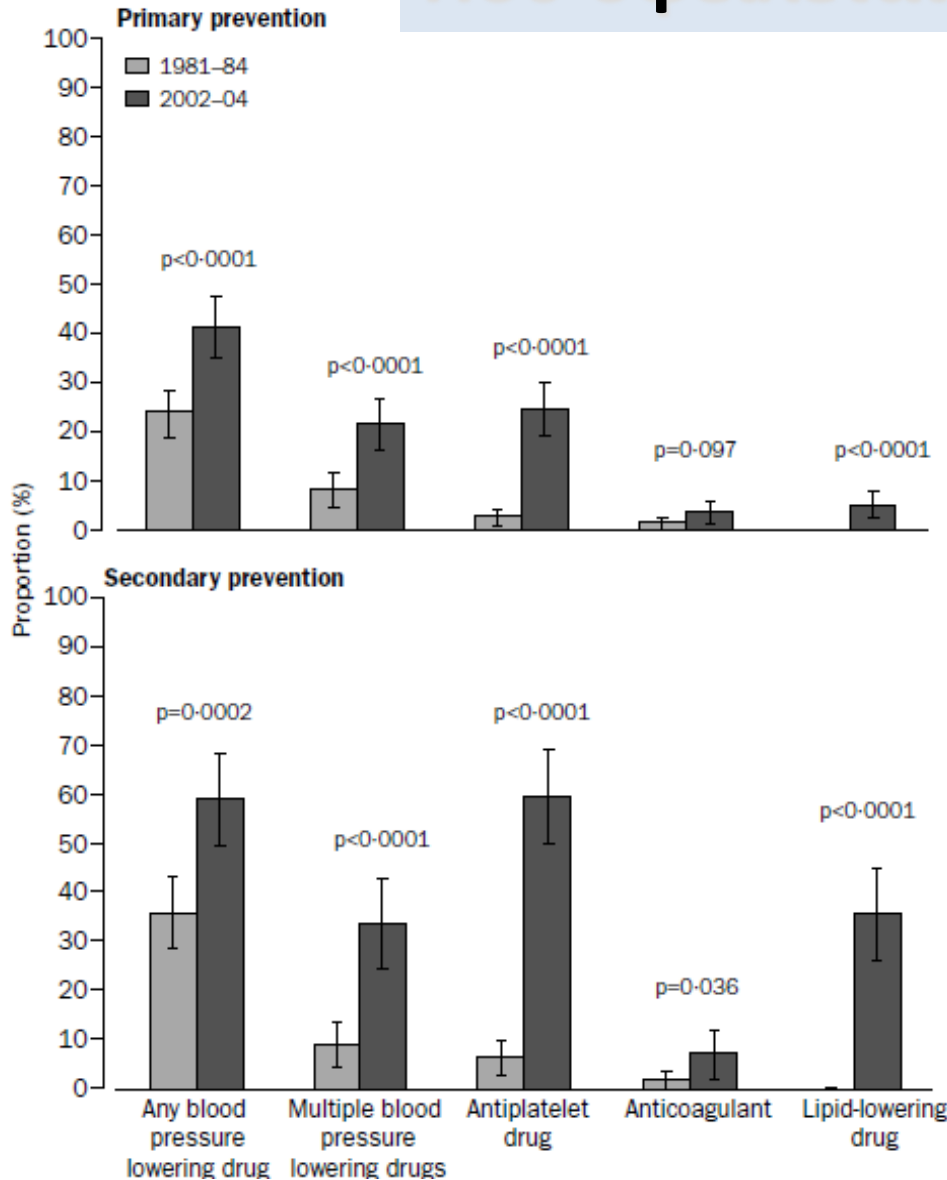


# Temporal trends of standardized stroke incidence in population-based studies reporting at least 1 time point after year 2010 (1990–2010)



28% decline over an average period of 16.5 years

# Πού οφείλεται η σταδιακή μείωση?



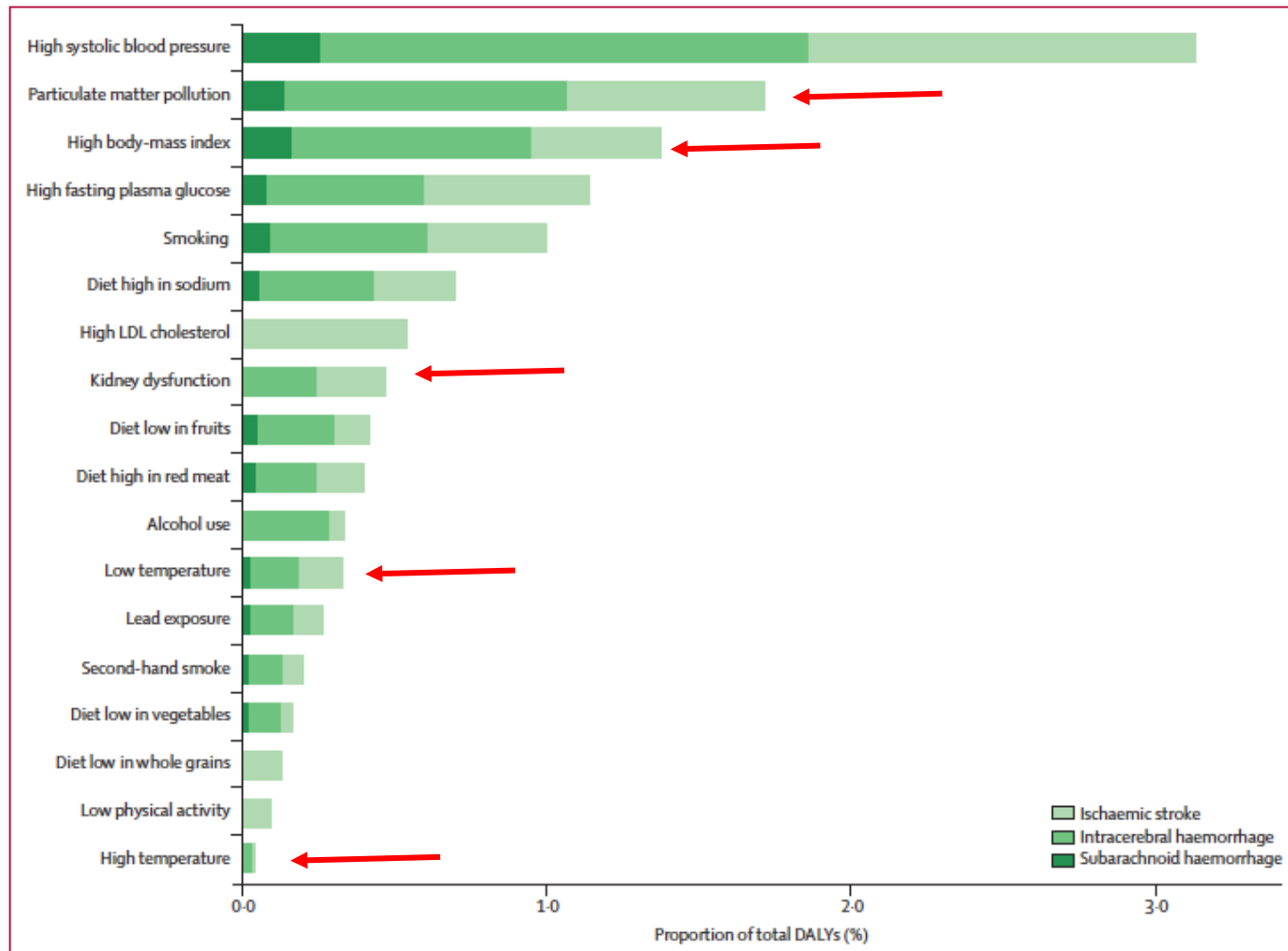
## Oxford Vascular Study 1981-84 to 2002-04

The age-specific incidence rates of major stroke in Oxfordshire has fallen **by 40%** over the past 20 years in association with

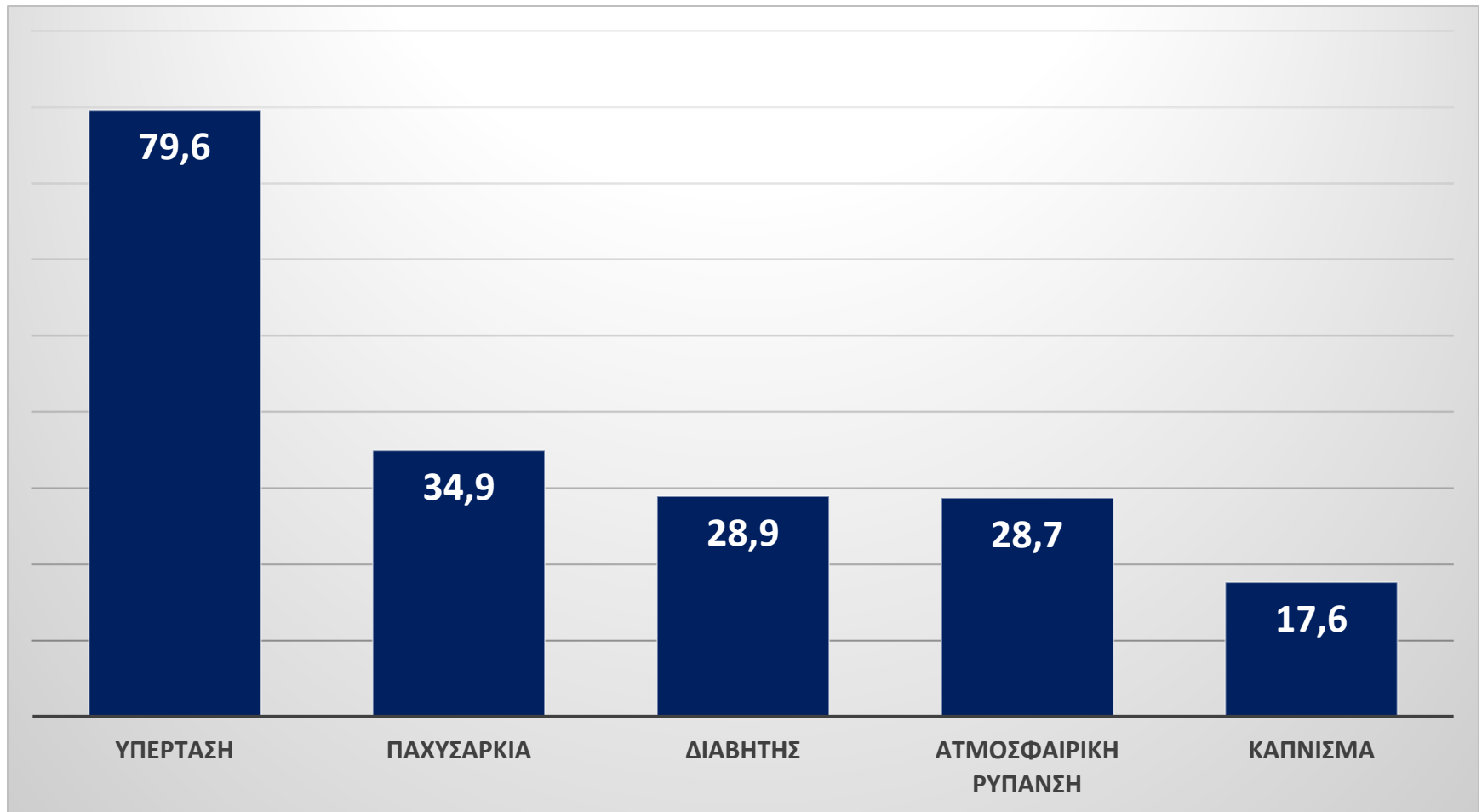
- a) increased use of preventive treatments and
- b) major reductions in risk factors

*Lancet* 2004; 363: 1925-33

# Proportion of DALYs attributable to risk factors by pathological type of stroke for both sexes combined, 2019



Οι πρώτοι 5 παράγοντες υπεύθυνοι για τον συνδυασμό  
**θανάτων και αναπηρίας (DALYs)** από εγκεφαλικά παγκοσμίως  
κατά το έτος 2019 (εκατομμύρια DALYs)



# Γιατί υπάρχει αύξηση στον απόλυτο αριθμό των εγκεφαλικών?

- Αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού
- Γήρανση σημαντικού μέρους του πληθυσμού
- Έκθεση σε νέους σημαντικούς παράγοντες κινδύνου
  - Παχυσαρκία
  - Ατμοσφαιρική ρύπανση με μικροσωματίδια
  - Διαβήτης
  - Μη ρύθμιση ΑΠ
  - Κατανάλωση αλκοόλ
  - Μειωμένη άσκηση
  - Νεφρική δυσλειτουργία
  - Υψηλή θερμοκρασία



# Θεματολογία

- Εισαγωγή
- **Επιδημιολογικά δεδομένα**
  - Διεθνή δεδομένα
  - Ελλάδα
- Κοινωνικο-οικονομικές συνέπειες
  - Διεθνή δεδομένα
  - Ελλάδα
- Συμπεράσματα



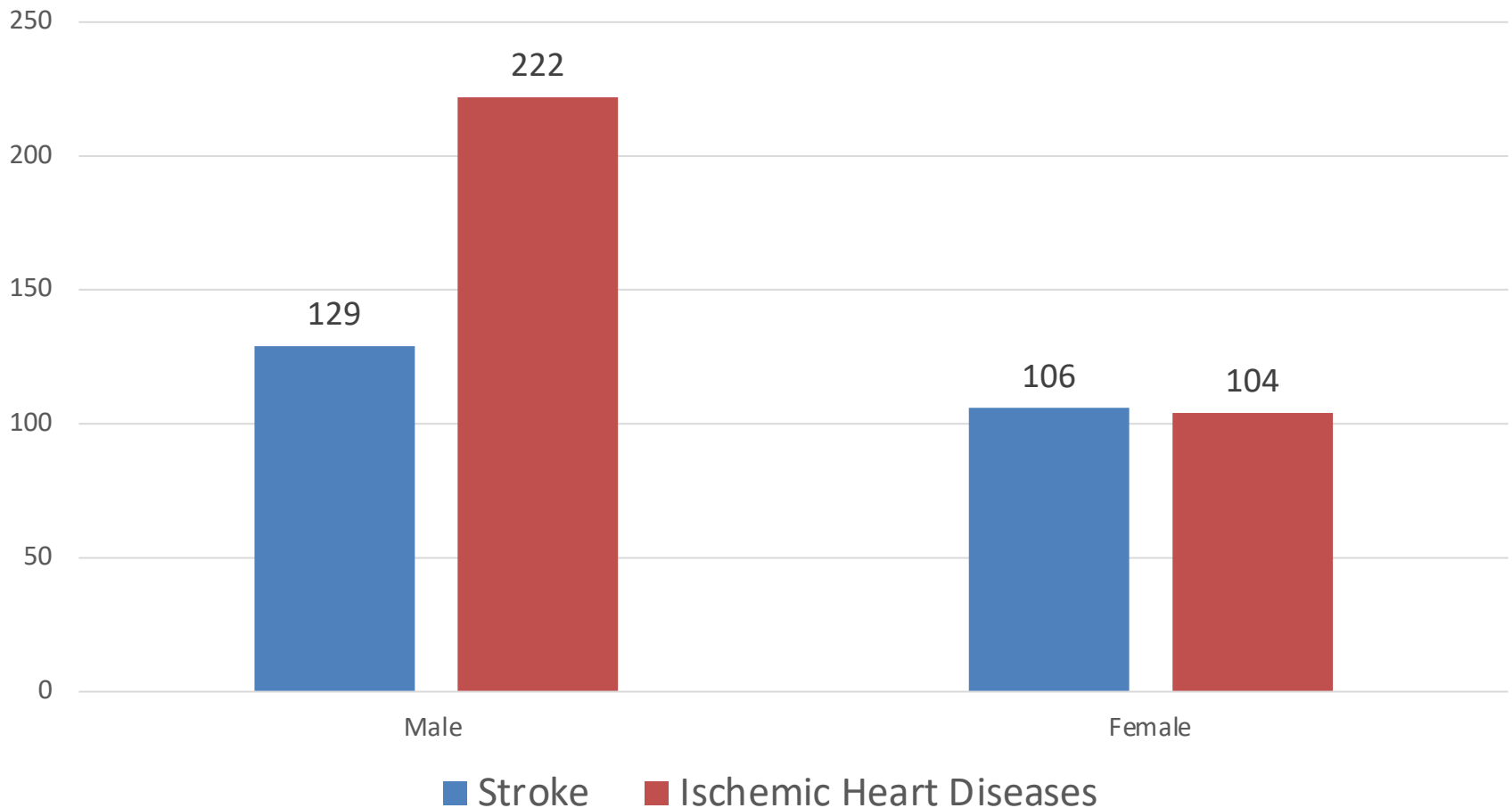
# World Health Review: Greece

Total Deaths by Cause and %

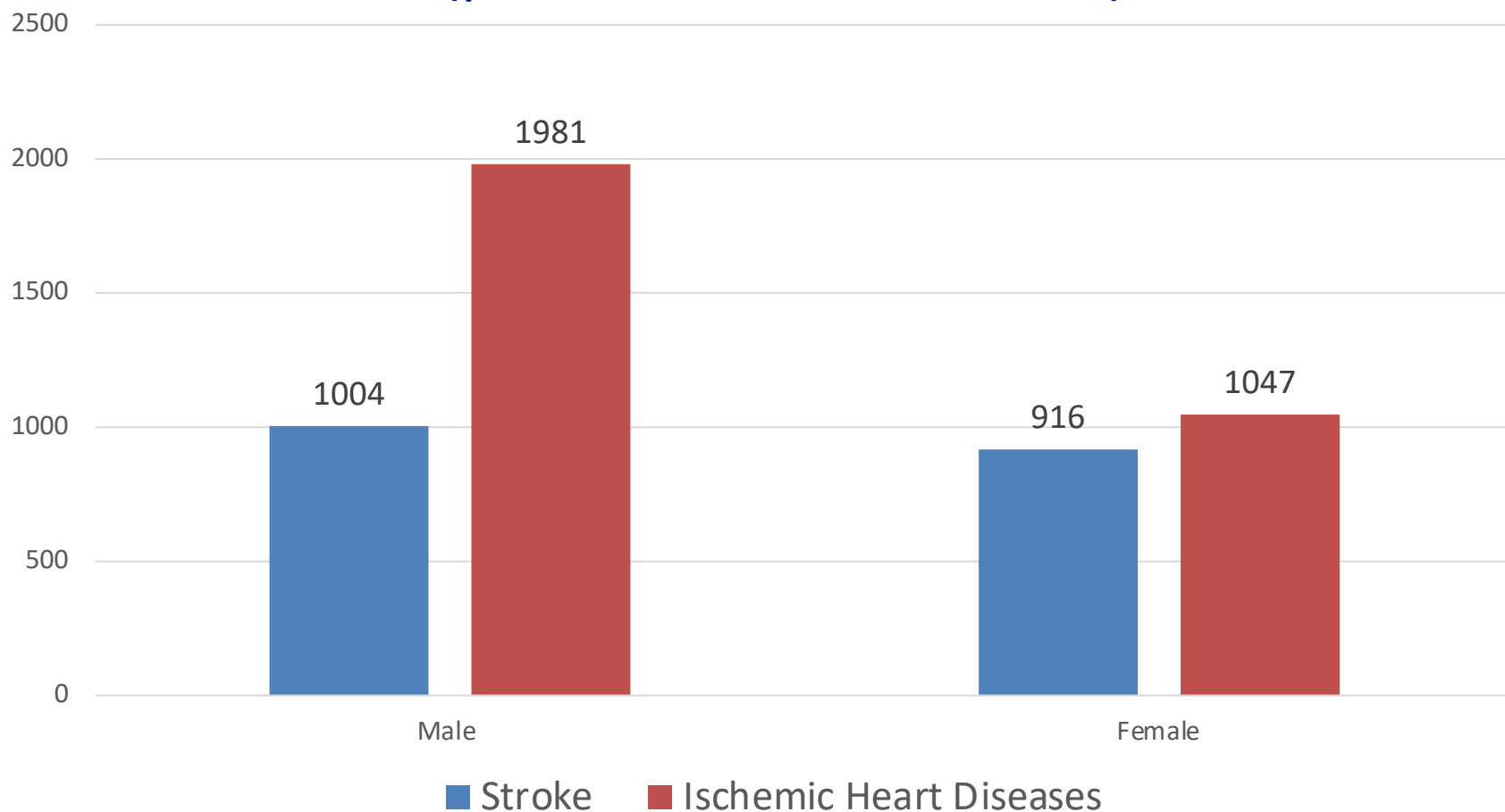
Top 10 causes (assessment Oct. 2022)

	Deaths	%
1. Coronary Heart Disease	21,124	20.92
2. Stroke	14,077	13.94
3. Influenza and Pneumonia	8,282	8.20
4. Lung Cancers	7,355	7.28
5. Lung Disease	5,526	5.47
6. Kidney Disease	4,759	4.71
7. Alzheimers & Dementia	3,940	3.90
8. Colon-Rectum Cancers	3,264	3.23
9. Hypertension	2,922	2.89
10. Parkinson's Disease	2,646	2.62

# Greece: Age-standardized **Incidence** of ischemic heart disease and stroke among females and males (2017) (per 100,000 inhabitants)



# Greece: **Prevalence** of ischemic heart disease and stroke among females and males (2017) (per 100,000 inhabitants)



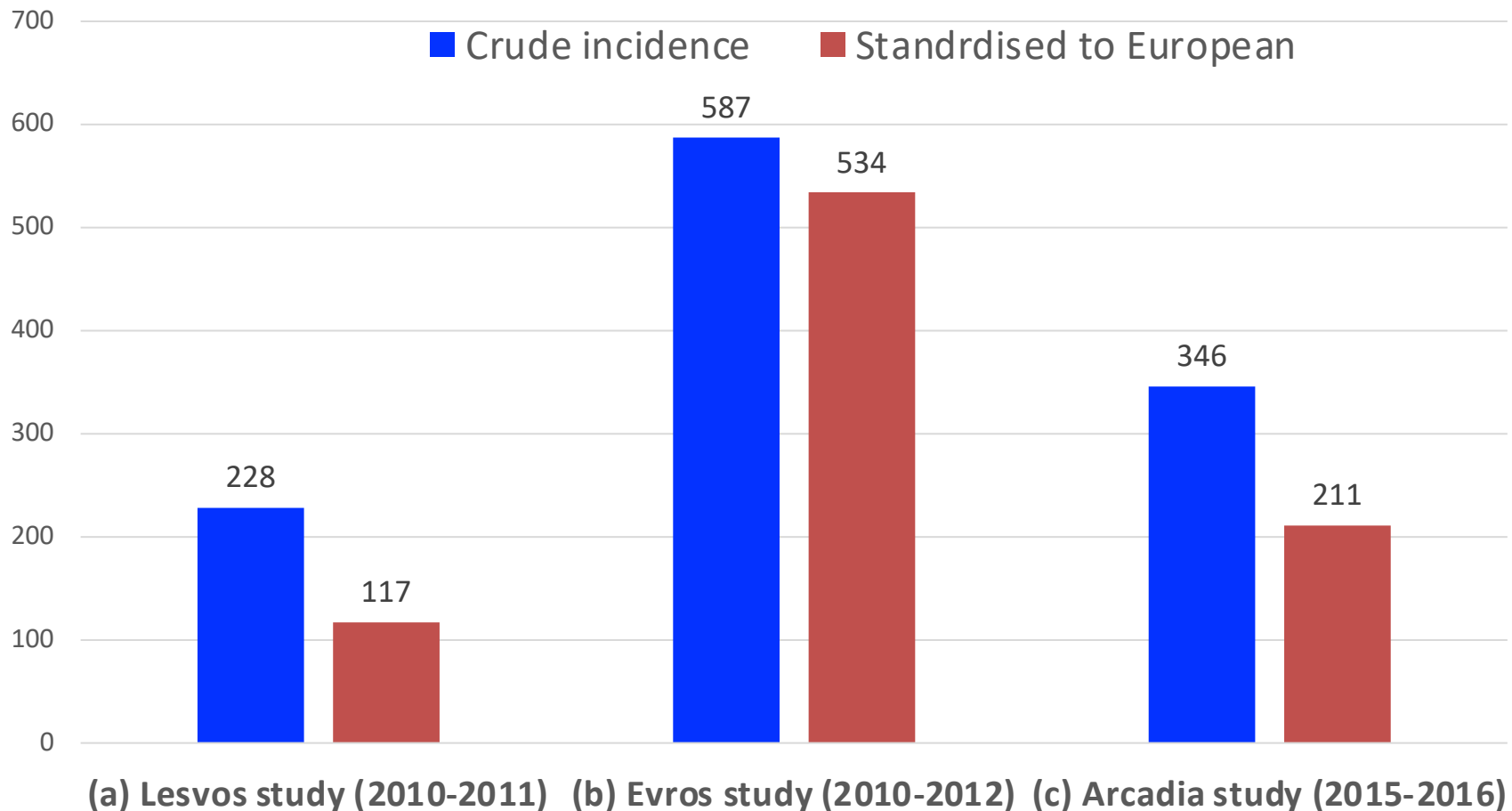
## Ελλάδα: εκτιμήσεις

- ❖ Αριθμός νέων εγκεφαλικών το χρόνο: **34.149**
- ❖ Άτομα που πάσχουν από εγκεφαλικό: **212.536**

Global Burden of Disease & Eurostat, 2019

- ❖ Αριθμός νέων εγκεφαλικών κάθε ημέρα: **80-90**
- ❖ Αριθμός κλινών που νοσηλεύονται ασθενείς με εγκεφαλικό σε μια δεδομένη ημέρα (7 ημέρες νοσηλείας): **600**

# Greece: Crude and standardized stroke incidence rates in the last decade (per 100,000 inhabitants)

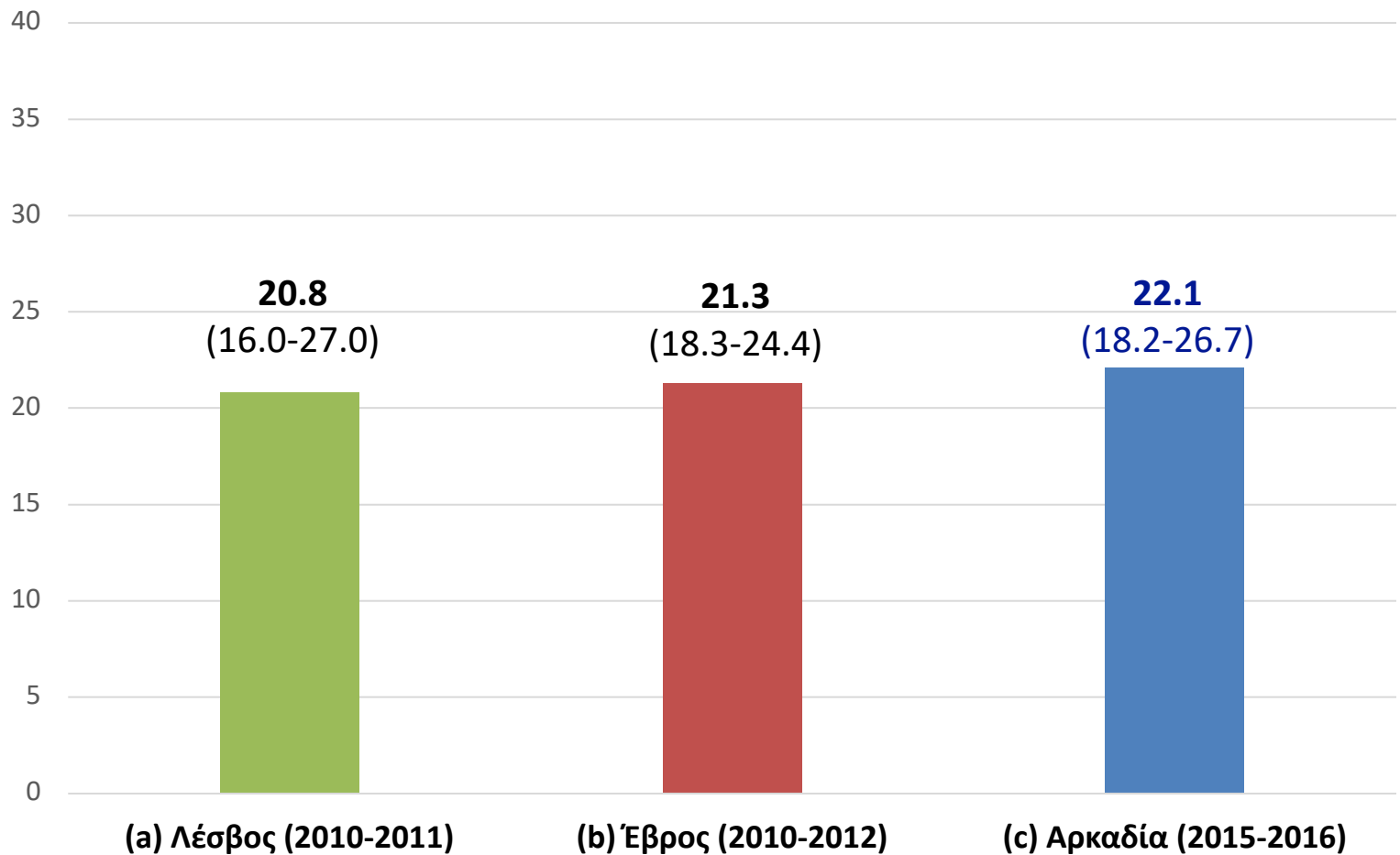


<sup>a</sup>*Neuroepidemiology* 2014;43:206–212

<sup>b</sup>*Stroke*. 2018;49:288-295

<sup>c</sup>*Int. J. Stroke* 2021

# Ελλάδα: Θνητότητα 28 ημερών μετά από εγκεφαλικό



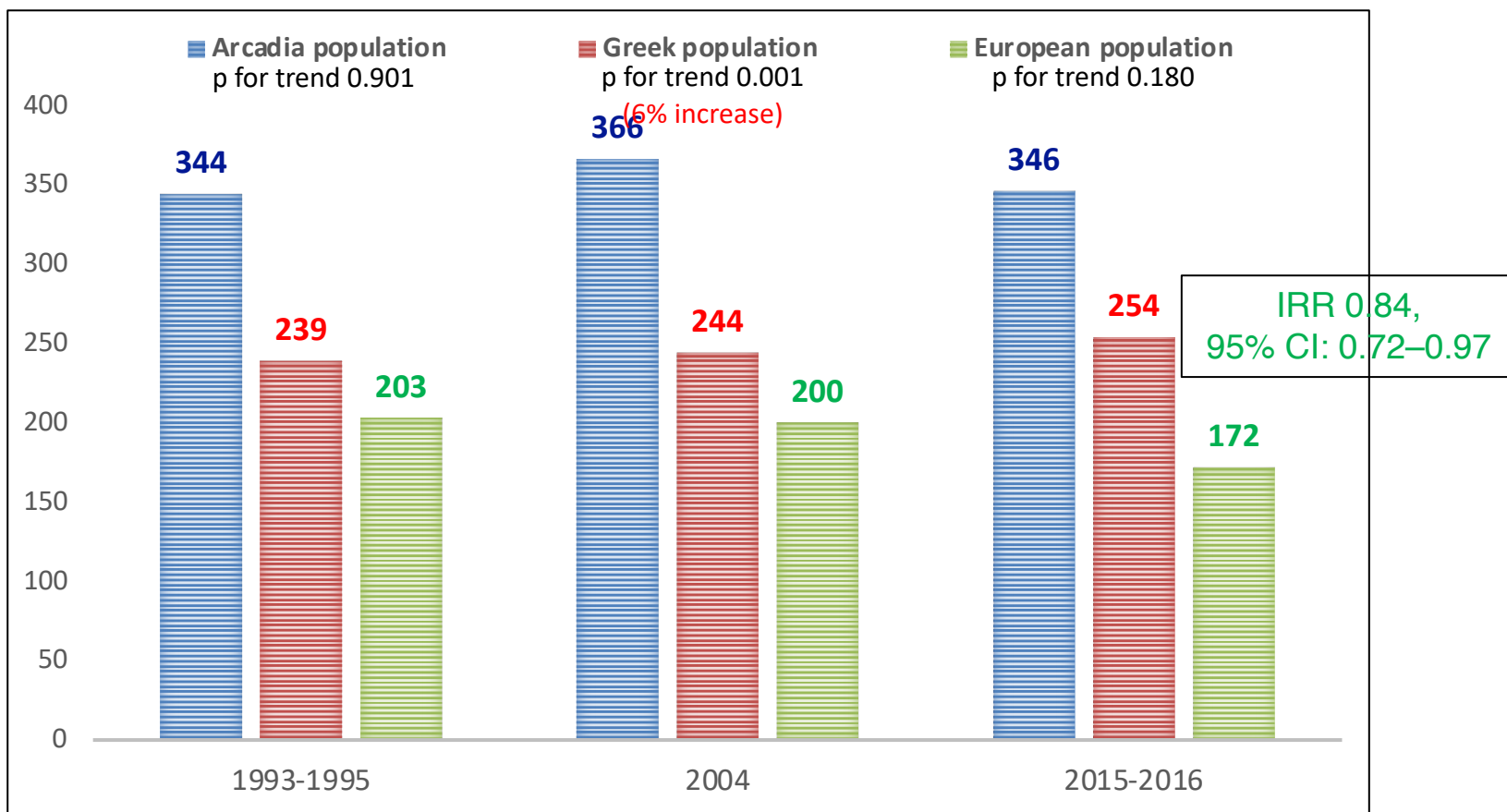
<sup>a</sup>Neuroepidemiology 2014;43:206–212

<sup>b</sup>Stroke. 2018;49:288-295

<sup>c</sup> Int. J Stroke. 2021 Feb 24

# Trends in **crude** and **standardized\*** incidence rates per 100 000 of first-ever stroke in Arcadia over a period of 22 years

## “The Arcadia Stroke Registry”



\*Standardized to European and Greek population

Karantali E, Vemmos K et al. *Int. J. Stroke* 2021

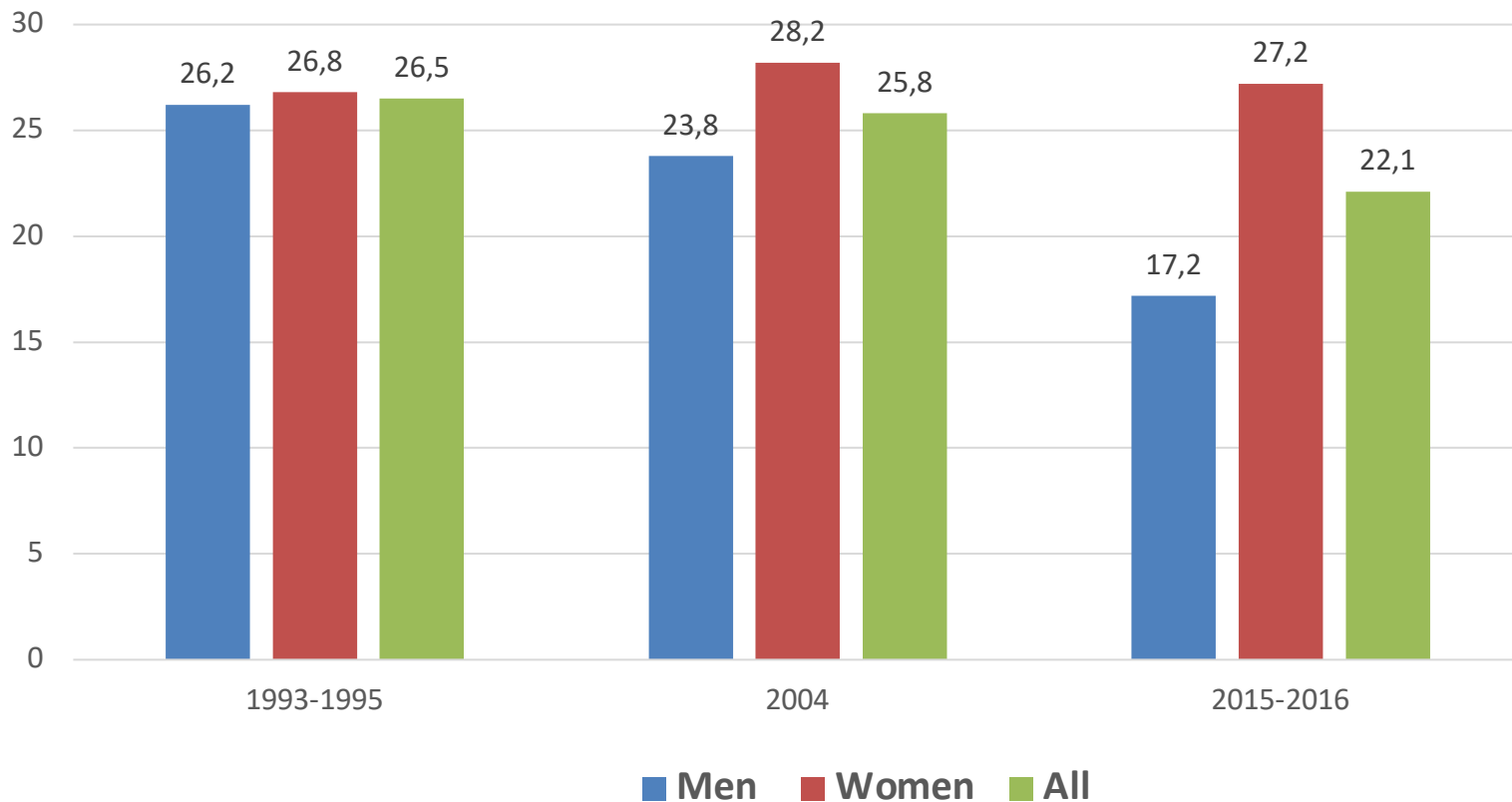


# Temporal trends in case fatality rates at 28 days

Overall mortality Ratio Rates: 0.72, 95%CI:0.56-0.93

Men: ↓ 33%

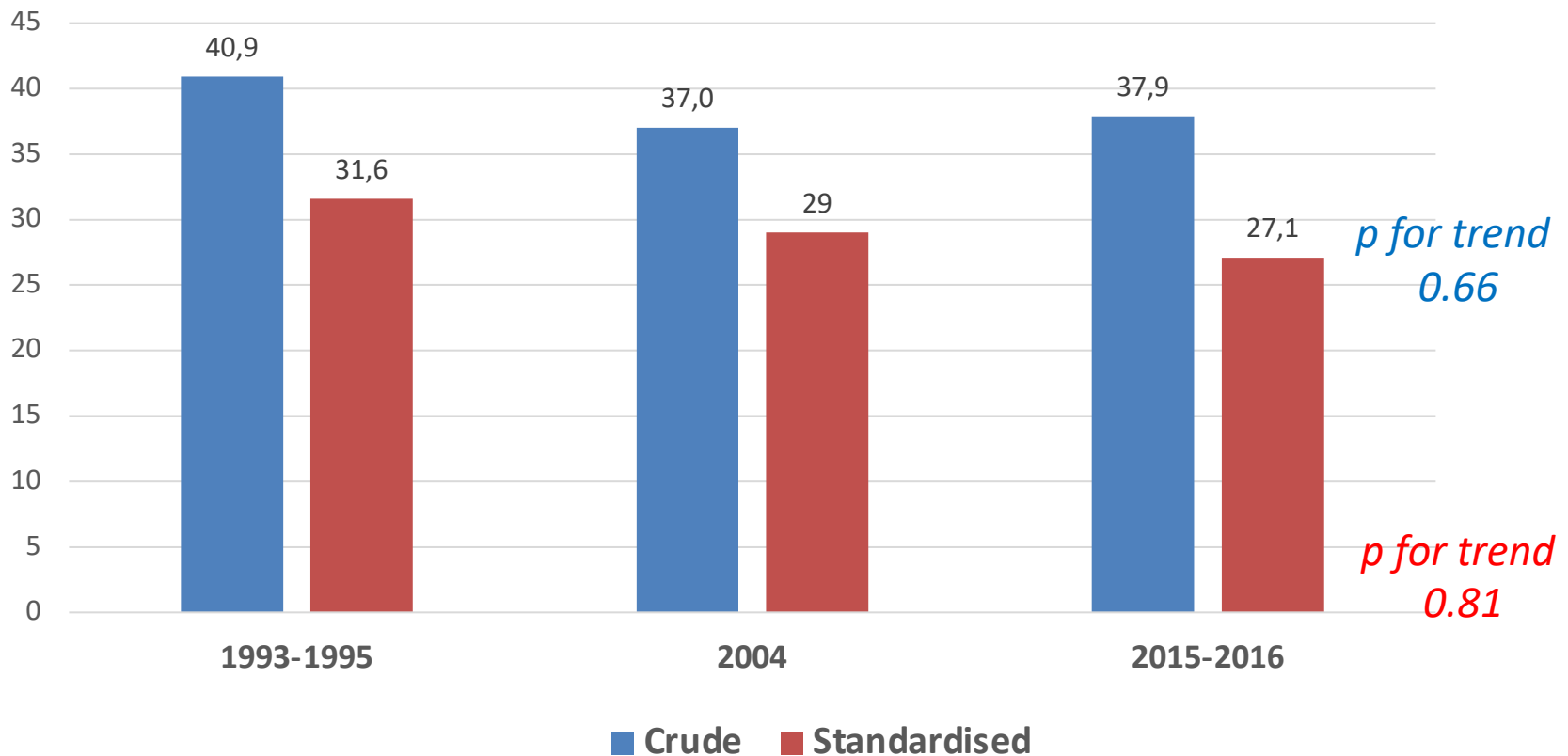
Women: ↑ 1%



Adjusting for age group & gender

*Karantali E, Vemmos K et al. Int. J. Stroke 2021*

# Arcadia: Trends of Crude and standardized\* incidence rates per 100 000 of Intracerebral Hemorrhage (per 100,000 inhabitants)



\*Standardized to European population

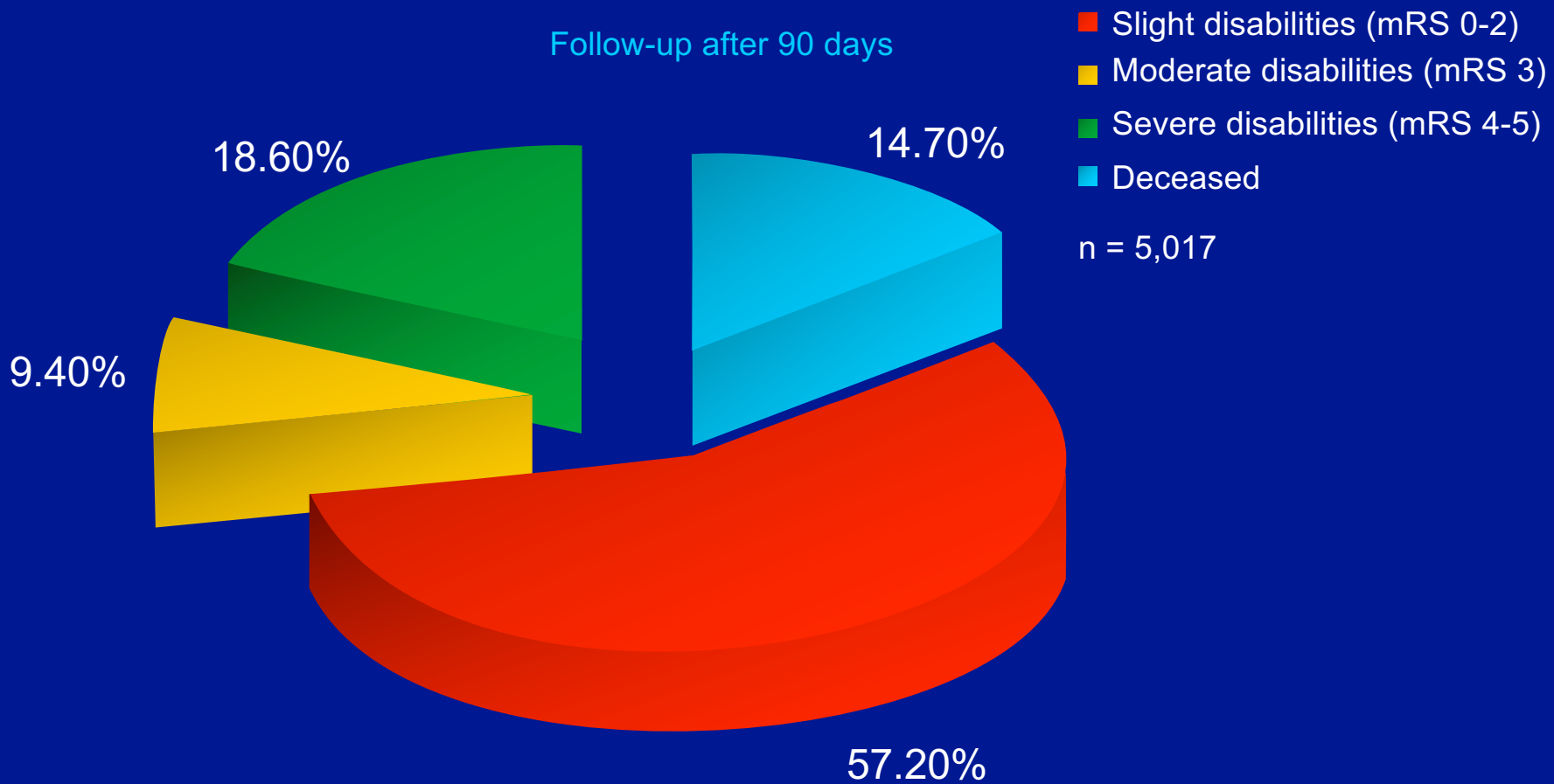
Submitted for publication

# Θεματολογία

- Εισαγωγή
  - Διεθνή δεδομένα
- **Κοινωνικο-οικονομικές συνέπειες**
  - Διεθνή δεδομένα
  - Ελλάδα
- Συμπεράσματα

# Prognosis of Ischemic Stroke (3 months disability)

## German Stroke Data Bank



Grau AJ, et al. *Stroke* 2001;32:2559-2566.



[Twitter](#) [Facebook](#) [YouTube](#) [Donate](#) [Become a member](#) [Member login](#)

[About WSO](#) [What we do](#) [Who we work with](#) [Publications and resources](#) [News and blog](#) [Membership](#) [Search](#)

# How to save \$1 trillion

10 Jan 2022

WSO has calculated the global cost of stroke based on latest trajectories of stroke incidence and prevalence. A failure to address this through multi-stakeholder responses will cost governments and individuals dear. The organisation's strategic prevention framework provides a way forward. The Mobilize Case Study in Brazil, supported by Novartis, will assess the role of task shifting and mobile technologies for community prevention.

the  
**ECONOMIC IMPACT OF STROKE**  
in Europe



**#CostofStroke**  
**€60 bil.**

A “top down” approach was employed to calculate the total expenditure due to stroke across 32 European countries

# Stroke related costs

- Το κόστος που σχετίζεται με το εγκεφαλικό επεισόδιο στις ΗΠΑ ανήλθε σε σχεδόν 53 δισεκατομμύρια δολάρια μεταξύ 2017 και 2018.
- Για κάθε 1 \$ ΗΠΑ που δαπανάται για την πρόληψη εγκεφαλικών επεισοδίων και καρδιαγγειακών παθήσεων, υπάρχει μια εκτιμώμενη απόδοση επένδυσης 10,9 \$

---

## Costs per patient per year

- United States (\$59,900)
- Sweden (\$52,725)
- Spain (\$41,950)

- 
- Australia: the highest per patient **lifetime** costs (\$232,100)

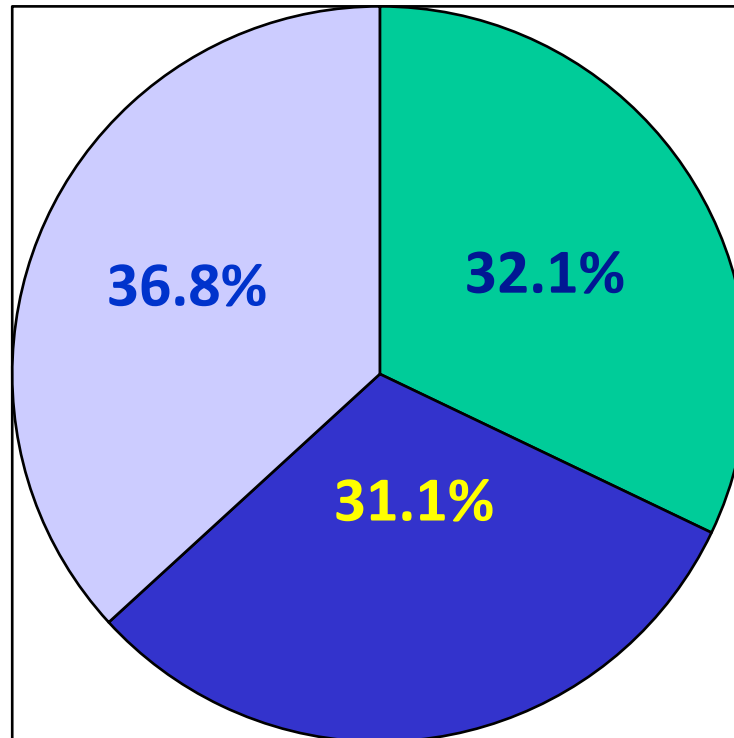
# Θεματολογία

- Εισαγωγή
  - Διεθνή δεδομένα
- **Κοινωνικο-οικονομικές συνέπειες**
  - Ελλάδα
- Συμπεράσματα

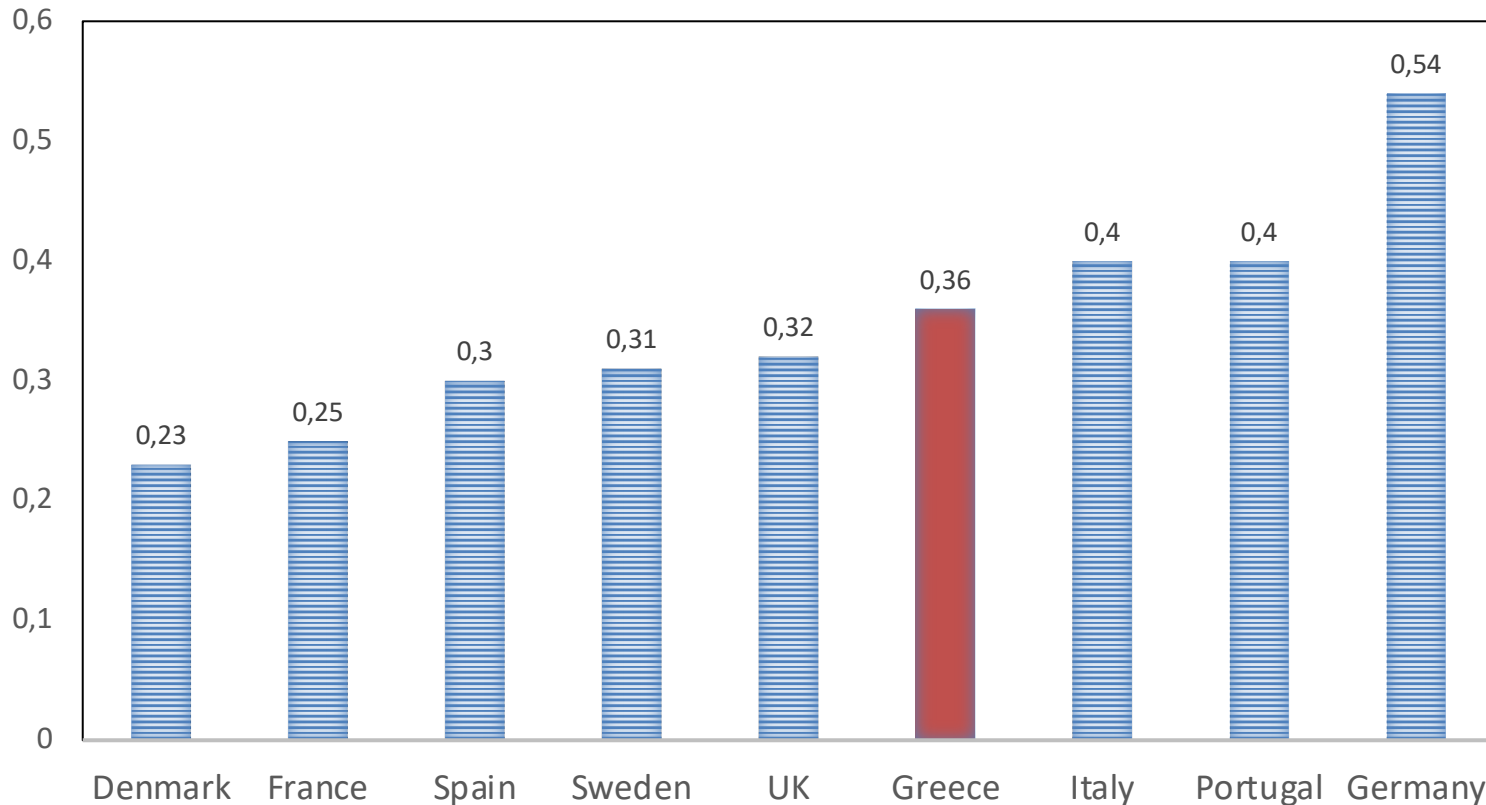


# Έκβαση των ασθενών με εγκεφαλικό 1 έτος μετά τη νόσηση (1993-1995)

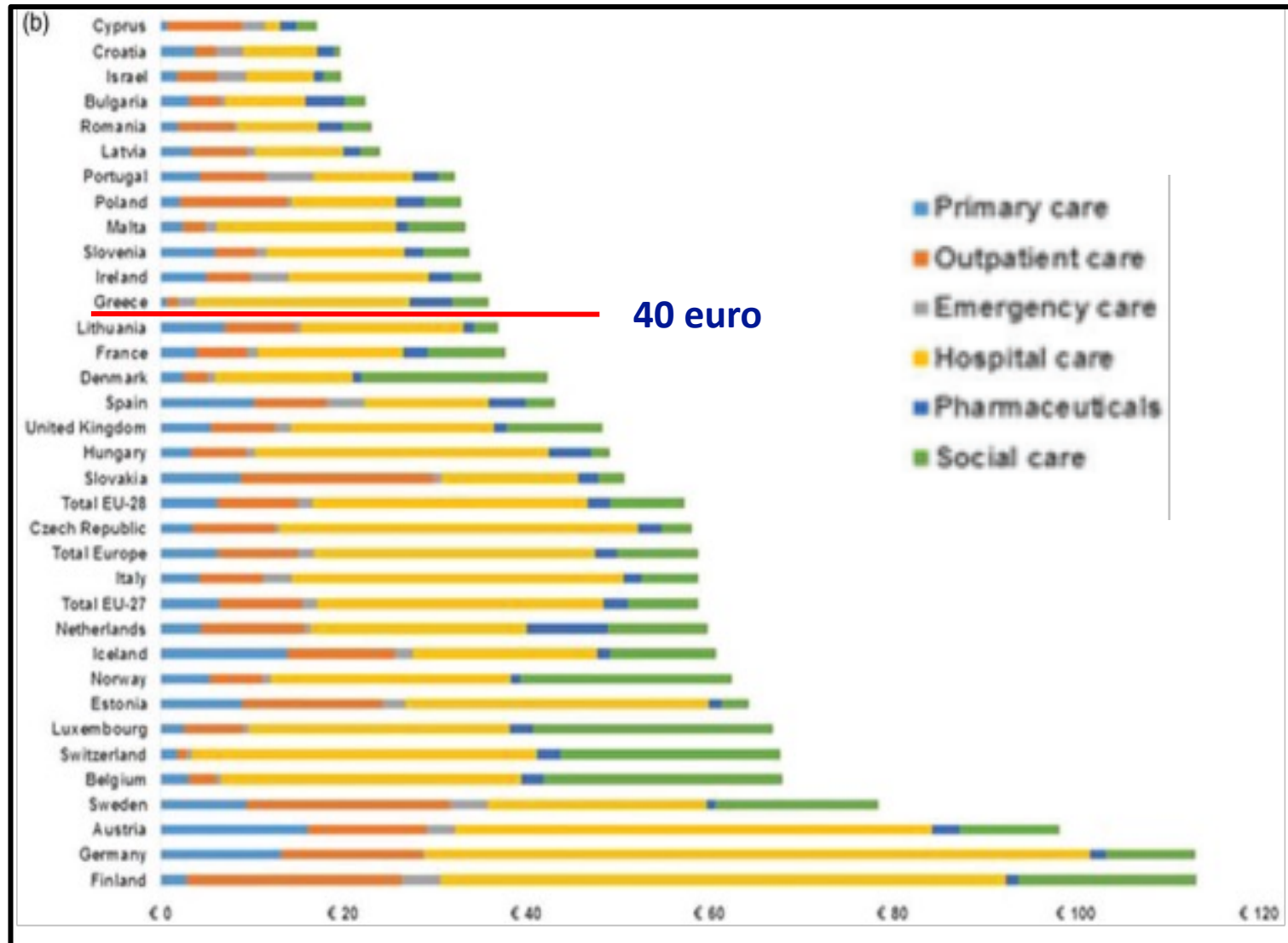
■ Χωρίς αναπηρία   ■ Με αναπηρία   ■ Θανόντες



# GDP for Stroke in selected European Countries (2017)



# Health and social care costs of stroke **per person** across Europe in 2017, by care service category













# Health and non Health Care Costs for Stroke Greece 2017

<b>Health Care Costs</b>	<b>€ (millions)</b>	<b>%</b>
Primary care	6	0.9
Outpatient care	11	1.7
Emergency care	17	2.6
<b>Hospital Care</b>	<b>209</b>	<b>32.2</b>
Medications	41	6.3
<b><i>Total Health Care Costs</i></b>	<b>284</b>	<b>43.7</b>
<b>Social care</b>	<b>36</b>	<b>5.5</b>
<b>Non Health Care Cost</b>		
Production loses due to mortality	82	12.6
Production loses due to morbidity	89	13.7
<b>Informal Care</b>	<b>160</b>	<b>24.6</b>
<b><i>Total Non Health Care Costs</i></b>	<b>331</b>	<b>51.0</b>
<b>Total Care Costs</b>	<b>650</b>	



Article

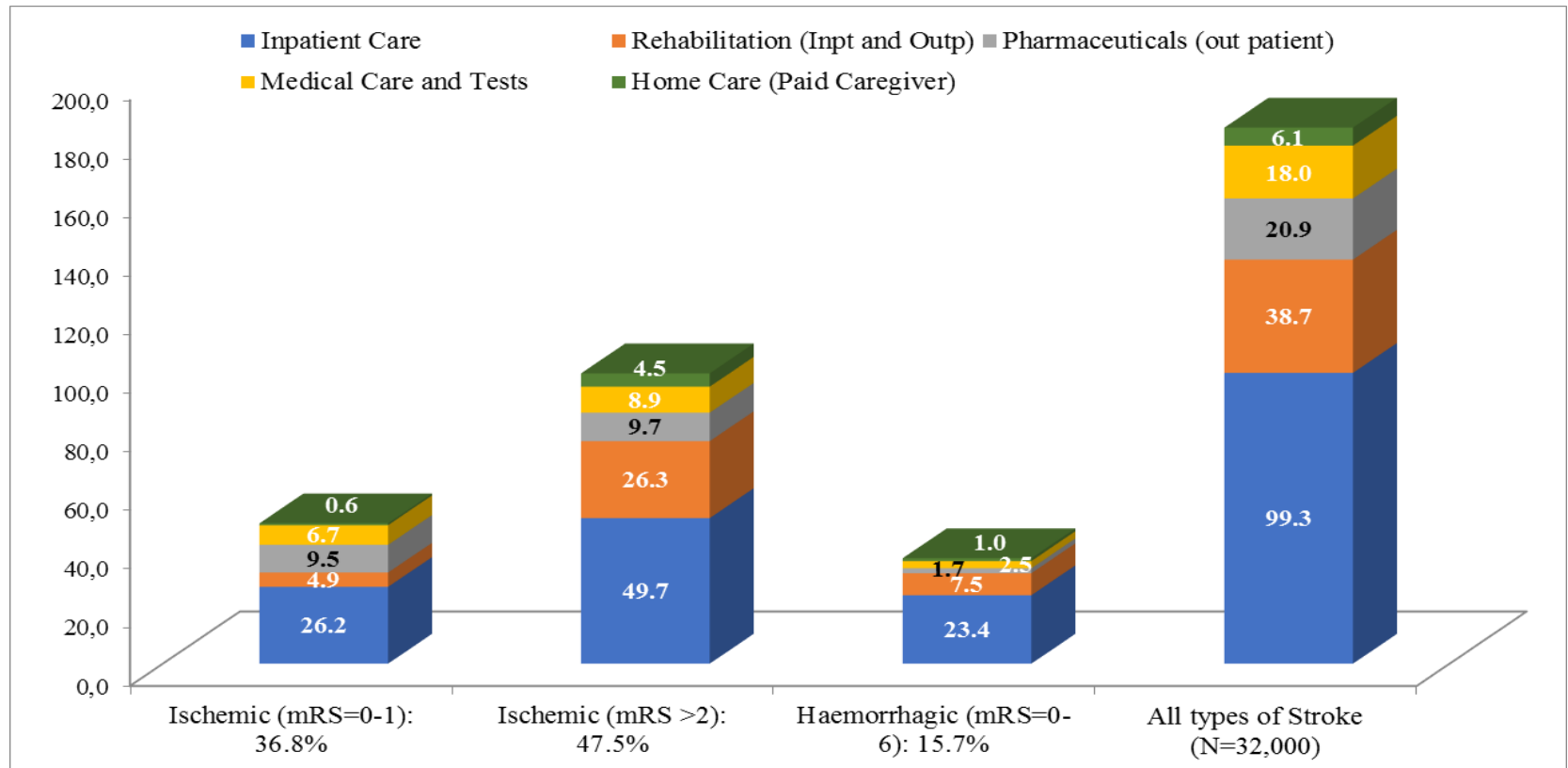
# The Cost and the Value of Stroke Care in Greece: Results from the SUN4P Study

Olga Siskou <sup>1,2,\*</sup>, Petros Galanis <sup>1</sup> , Olympia Konstantakopoulou <sup>1</sup> , Panagiotis Stafylas <sup>3</sup>, Iliana Karagkouni <sup>1</sup>, Evangelos Tsampalas <sup>4</sup>, Dafni Garefou <sup>4</sup>, Helen Alexopoulou <sup>4</sup> , Anastasia Gamvroula <sup>4</sup>, Maria Lypiridou <sup>4</sup>, Ioannis Kalliontzakis <sup>5</sup>, Anastasia Fragkoulaki <sup>5</sup>, Aspasia Kouridaki <sup>5</sup>, Argyro Tountopoulou <sup>6</sup>, Ioanna Kouzi <sup>6</sup>, Sofia Vassilopoulou <sup>6</sup>, Efstathios Manios <sup>7</sup>, Georgios Mavraganis <sup>7</sup>, Anastasia Vemmou <sup>7</sup>, Efstathia Karagkiozi <sup>8</sup>, Christos Savopoulos <sup>9</sup>, Gregorios Dimas <sup>9</sup>, Athina Myrou <sup>9</sup>, Haralampos Milionis <sup>10</sup> , Georgios Siopis <sup>10</sup>, Hara Evaggelou <sup>10</sup>, Athanasios Protogerou <sup>11</sup> , Stamatina Samara <sup>11</sup>, Asteria Karapiperi <sup>11</sup>, Nikolaos Kakaletsis <sup>12</sup> , George Papastefanatos <sup>1,13</sup>, <sup>12</sup> , Stefanos Papastefanatos <sup>1</sup>, Panayota Sourtzi <sup>1</sup> , George Ntaios <sup>8,14,†</sup> , Konstantinos Vemmos <sup>14,†</sup>, Eleni Korompoki <sup>7,14,†</sup> and Daphne Kaitelidou <sup>1,†</sup> 

## The burden of stroke all over the cycle of care (SUN4 patients)

In million euros	Ischemic Stroke	Haemorrhag ic Stroke	All types of stroke
Direct Medical Costs	147	35.9	182.9
<i>Public Expenditure</i>	<i>129.2</i>	<i>32.9</i>	<i>162.1</i>
<i>Out of Pocket</i>	<i>17.8</i>	<i>3</i>	<i>20.8</i>
Loss of Productivity	102.68	57.54	160.22
<i>Loss of Productivity due to Morbidity (premature retirement and absenteeism from work)</i>	<i>59.455</i>	<i>23.266</i>	<i>82.72</i>
<i>Loss of Productivity due to Mortality</i>	<i>3.486</i>	<i>24.286</i>	<i>27.772</i>
<i>Informal Care costs</i>	<i>39.742</i>	<i>9.985</i>	<i>49.727</i>
<b>Total</b>	<b>249.66</b>	<b>93.44</b>	<b>343.1</b>
<i>Loss of Productivity as % of total burden of stroke</i>	<i>41.12%</i>	<i>61.51%</i>	<i>46.7%</i>

# Annual cost per type of care and type of stroke (in mil. Euros)



Healthcare 2023, 11, 2545. <https://doi.org/10.3390/healthcare11182545>

# Θεματολογία

- Εισαγωγή
  - Διεθνή δεδομένα
- Συμπεράσματα



# Συνοπτικά: Τα εγκεφαλικά το 2019 παγκοσμίως (συσχέτιση με το 1990)

- **12,200,000 περιπτώσεις εγκεφαλικών ετησίως**
  - 1990-2019 **↑70%**
- **101,000,000 πάσχουν από εγκεφαλικό**
  - 1990-2019 **↑85%**
- **6,550,000 θάνατοι από εγκεφαλικό**
  - 1990-2019 **↑43%**
- **2<sup>η</sup> αιτία αιτία θανάτων (11.6%)**
- **3<sup>η</sup> αιτία συνδυασμού θανάτων & αναπηρίας (5.7%)**
- **1990-20219 σε άτομα <70 ετών **↑20-22** του επιπολασμού και **↑15%** της επίπτωσης**

# Χρήσιμα συμπεράσματα

Η μεγάλη αύξηση της παγκόσμιας επιβάρυνσης του εγκεφαλικού οφείλεται:

- αύξηση του πληθυσμού και τη γήρανση,
- σημαντική αύξηση της έκθεσης σε διάφορους σημαντικούς νέους παράγοντες κινδύνου,
  - υψηλός BMI,
  - ρύπανση από μικροσωματίδια του περιβάλλοντος,
  - υψηλή γλυκόζη πλάσματος νηστείας,
  - υψηλή συστολική αρτηριακή πίεση,
  - κατανάλωση αλκοόλ,
  - μειωμένη σωματική δραστηριότητα,
  - νεφρική δυσλειτουργία,
  - υψηλή θερμοκρασία
- Ο ρυθμός της παγκόσμιας μείωσης της τυποποιημένης για την ηλικία **επίπτωσης, θανάτου** και **DALYs** ήταν **αισθητά πιο αργός** την τελευταία δεκαετία (2010–19) σε σχέση με την προηγούμενη δεκαετία (2000–09) και ο
- Ο παγκόσμιος τυποποιημένος για την ηλικία **επιπολασμός αυξήθηκε** σημαντικά από το 2010 έως το 2019

# Take home message..

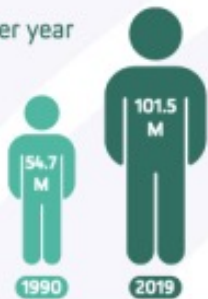


Around the world, there are **12.2 MILLION** new strokes per year  
**ONE EVERY 3 SECONDS**

**101 MILLION**

people worldwide are living with stroke aftermath

**THIS NUMBER HAS ALMOST DOUBLED OVER THE LAST 30 YEARS**



The total estimated worldwide cost of stroke (in international dollars) in 2017 was **1 \$451 BILLION**

(ABOUT 0.36% OF THE GLOBAL GDP)

The number of stroke survivors in world regions in 2019.

**89% OF THE GLOBAL STROKE DEATHS AND DISABILITY COMBINED RESIDE IN LOW-TO MIDDLE-INCOME COUNTRIES**



Up to **80%** of strokes and heart attacks happen in people with **LOW OR MODERATE CVD ABSOLUTE RISK**

**1 in 4** people will have a stroke in their lifetime  
**THIS NUMBER HAS INCREASED 50% OVER THE LAST 17 YEARS**



In 2019, **63%** of stroke happened in people younger than 70 years old.

**STROKE IS NO LONGER A DISEASE OF THE ELDERLY**