



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ- ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΥΓΕΙΑΣ

---

## **ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Επιπολασμός, θνησιμότητα και «σταθμισμένα-ως προς την-αναπηρία-έτη-ζωής» των πνευμονοκονιάσεων σε ενήλικες ηλικίας άνω των 50 ετών κατά τη χρονική περίοδο 1997-2017: μια παγκόσμια και τοπική μελέτη**

---

**ΠΑΛΙΟΥΡΑ ΑΝΔΡΟΜΑΧΗ**  
**ΠΑΘΟΛΟΓΟΣ, ΕΠΙΜΕΛΗΤΡΙΑ Β΄, ΜΕΘ Γ.Ν.Θ.ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ**

### **ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

1. Αν. Καθηγητής Σωτήριος Ζαρογιάννης, επιβλέπων καθηγητής
2. Επ. Καθηγήτρια Ερασμία Ρούκα, μέλος τριμελούς επιτροπής
3. Καθηγητής Κωνσταντίνος Γουργουλιάνης, μέλος τριμελούς επιτροπής

ΛΑΡΙΣΑ, 06/06/2022

[0]



**“Prevalence, mortality and "disability-adjusted-life years" (DALY's) of pneumoconiosis in adults above the age of 50 years old during the time period of 1997-2017: a global and regional study”**

[2]

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Με την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλλαν στην εκπόνησή της.

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Ζαρογιάννη Σωτήριο, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε εξ' αρχής, αναθέτοντάς μου το συγκεκριμένο θέμα, την επιστημονική του καθοδήγηση, τις υποδείξεις του, την επιμονή του, το αμείωτο ενδιαφέρον του, τη συμπαράστασή του, τη συνεχή του υποστήριξη και το αμείωτο ενδιαφέρον που έδειξε από την αρχή μέχρι το τέλος.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή, κύριο Γουργουλιάννη Κωνσταντίνο και την επ. καθηγήτρια, κυρία Ερασμία Ρούκα, για την συμπαράστασή τους, τις εποικοδομητικές τους υποδείξεις και την πολύτιμη συμβολή τους στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας, ως μέλη της τριμελούς επιτροπής.

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b><u>ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b><u>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ</u></b>	<b><u>6</u></b>
<b><u>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b><u>ABSTRACT</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u></b>	<b><u>12</u></b>
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΠΝΕΥΜΟΝΟΚΟΝΙΑΣΗ. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ</u></b>	<b><u>16</u></b>
1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ	16
1.2. ΤΥΠΟΙ ΠΝΕΥΜΟΝΟΚΟΝΙΑΣΗΣ	16
1.3. ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ	17
1.4. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	17
1.5. ΔΙΑΓΝΩΣΗ	18
1.6. ΘΕΡΑΠΕΙΑ	18
1.7. ΕΠΠΛΟΚΕΣ	19

<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΠΠΟΛΑΣΜΟΣ, ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ «ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΑ-ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ-ΑΝΑΠΗΡΙΑ-ΕΤΗ-ΖΩΗΣ» ΤΩΝ ΠΝΕΥΜΟΝΟΚΟΝΙΑΣΕΩΝ</u></b>	<b><u>20</u></b>
2.1. ΕΠΠΟΛΑΣΜΟΣ ΒΑΣΗ ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑΣ	32
2.2. ΠΝΕΥΜΟΝΟΚΟΝΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΧΡΟΝΙΕΣ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ	36
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</u></b>	<b><u>40</u></b>
3.1. ΣΚΟΠΟΣ	40
3.2. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	40
3.3. ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ	40
3.4. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	40
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</u></b>	<b><u>42</u></b>
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ</u></b>	<b><u>54</u></b>
<b><u>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u></b>	<b><u>56</u></b>
<b><u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u></b>	<b><u>60</u></b>
<b><u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1</u></b>	<b><u>69</u></b>

## Πίνακας περιεχομένων εικόνων

Τίτλος	Σελ
<i>Εικόνα 1: Διαφοροποίηση του υγιούς πνεύμονα, της πνευμονοκονίασης ανθρακωρύχων και της προοδευτικής μαζικής ίνωσης</i>	16
<i>Εικόνα 2: Τα περιστατικά πνευμονοκονίασης που προκαλούνται από διαφορετικές αιτιολογίες, σύμφωνα με τον κοινωνικοδημογραφικό δείκτη των περιοχών αναφοράς.</i>	22
<i>Εικόνα 3: Περιστατικά πνευμονοκονίασης σύμφωνα με την γεωγραφική περιοχή.</i>	23
<i>Εικόνα 4: Το «παγκόσμιο βάρος» για ασθένειες της πνευμονοκονίασης και για τα δύο φύλα σε 195 χώρες και περιοχές σύμφωνα το τυποποιημένο ποσοστό επίπτωσης ηλικίας (ASIR) της πνευμονοκονίασης το 2017</i>	24
<i>Εικόνα 5: Το παγκόσμιο «φορτίο» της πνευμονοκονίασης για τα δύο φύλα σε 195 χώρες και περιοχές προσαρμόστηκε για την AAPC της πνευμονοκονίασης σύμφωνα με το ASIR από το 1990 έως το 2017</i>	25
<i>Εικόνα 6: Συμβολή των διαφορετικών τύπων πνευμονοκονίασης σε περιστατικά ανά περιοχή, το 1990 και το 2017</i>	26
<i>Εικόνα 7: Συμβολή διαφορετικών τύπων πνευμονοκονίασης σε περιπτώσεις απόλυτης πνευμονοκονίασης ανά περιοχή, το 1990 και το 2017.</i>	28
<i>Εικόνα 8: ASIR λόγω πνευμονοκονίασης ειδικής αιτιολογίας, παγκόσμια και σε 21 γεωγραφικές περιοχές και η αναμενόμενη τιμή με βάση την SDI από το 1990 έως το 2017.</i>	32
<i>Εικόνα 9: Ποσοστό DALY που αποδίδονται σε κορυφαίους παράγοντες κινδύνου και για τα δύο φύλα μαζί, 2017 (Global Health Data Exchange, 2019)</i>	33
<i>Εικόνα 10: Ποσοστά DALY βάσει ηλικίας (ανά 100.000) ανά τοποθεσία, και τα δύο φύλα μαζί, 2017</i>	55
<i>Εικόνα 11: Ποσοστά θνησιμότητας πνευμονοκονίασης προσαρμοσμένα για την ηλικία</i>	56
<i>Εικόνα 12: Ποσοστό θανάτων λόγω πνευμονοκονίασης ανά 100 000 άτομα πληθυσμού προσαρμογή για το φύλο</i>	56
<i>Εικόνα 13: Η συσχέτιση μεταξύ του κοινωνικοδημογραφικού δείκτη (SDI) και των τυποποιημένων κατά ηλικία ποσοστών θνησιμότητας (ASMRs) πνευμονοκονίασης το 2017</i>	57

## *Πίνακας περιεχομένων πινάκων*

<i>Τίτλος</i>	<i>Σελ.</i>
<i>Πίνακας 1: τα περιστατικά και το τυποποιημένο κατά ηλικία ποσοστό επίπτωσης της πνευμονιοκοκκίωσης το 1990 και το 2017 και οι χρονικές τάσεις της από το 1990 έως το 2017</i>	29
<i>Πίνακας 2. αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης DALY's</i>	46
<i>Πίνακας 3. Αριθμός αναφερόμενων περιστατικών πνευμονοκοκκιάσεων ανά χώρα για την περίοδο 1997-2017</i>	47
<i>Πίνακας 4. Ανάλυση Συνάφειας/Συχνότητας</i>	49
<i>Πίνακας 5. Συγκεντρωτικά αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης DALY's</i>	51

## *Πίνακας περιεχομένων διαγραμμάτων*

<i>Τίτλος</i>	<i>Σελ.</i>
<i>Διάγραμμα 1: σταθμισμένα ως προς την αναπηρία έτη ζωής στις χώρες του OECD, την εξεταζόμενη χρονική περίοδο</i>	42

## *Πίνακας συντομογραφιών*

<b>AAPC</b>	Μέση Ετήσια Ποσοστιαία Μεταβολή
<b>ASIR</b>	Τυποποιημένου Ποσοστού Επίπτωσης Ηλικίας
<b>CWP</b>	Πνευμονοκοκκίαση Άνθρακα
<b>DALY's</b>	Σταθμισμένα -ως προς την-αναπηρία-έτη-ζωής»
<b>GBD</b>	Μελέτη Παγκόσμιου Φορτίου Ασθενειών (Global Burden of Disease)
<b>GPES</b>	Παγκόσμιο Πρόγραμμα για την εξάλειψη της σιλίκωσης (Global Program for the Elimination of Silicosis)
<b>LOESS</b>	Τοπικά σταθμισμένη παλινδρόμηση και εξομάλυνση των διασκορπισμών
<b>PMF</b>	Προοδευτική Μαζική Ίνωση
<b>SDI</b>	Κοινωνικοδημογραφικός Δείκτης
<b>YLDs</b>	Χαμένα Έτη Ζωής λόγω ανικανότητας/αναπηρίας



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στόχος αυτής της μελέτης είναι να προσφέρει μία εκτίμηση του επιπολασμού, της θνησιμότητας και των «σταθμισμένων-ως προς την-αναπηρία-ετών-ζωής» (DALY's) των πνευμονοκονιάσεων σε ενήλικες ηλικίας άνω των 50 ετών κατά τη χρονική περίοδο 1997-2017, τόσο παγκόσμιο επίπεδο, όσο και στην Ελλάδα, καθώς και η συσχέτισή τους με πιθανές κοινωνικο-οικονομικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους. Η ανεύρεση πιθανών συσχετίσεων θα αναδείξει τον πληθυσμό υψηλού κινδύνου, οποίος μπορεί να ωφεληθεί από στοχευμένα προγράμματα του συστήματος πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας, τόσο σε επίπεδο πρόληψης, όσο και στο βαθμό επαγρύπνησης για την έγκαιρη διάγνωση της νόσου δεδομένης και της χρήσης ναυούλικών με παραπλήσια συμπεριφορά, καθώς, εκτός από την έκπτωση της αναπνευστικής λειτουργίας, η νόσος μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη κακοήθειας (βρογχογενές καρκίνωμα, μεσοθηλίωμα).



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Τις τελευταίες δεκαετίες, έχουν ληφθεί πολλά μέτρα για την προστασία των εργαζομένων από την εισπνοή σκόνης. Ωστόσο, η πνευμονοκονίαση εξακολουθεί να αποτελεί απειλή για τη δημόσια υγεία

**Σκοπός:** Στόχος αυτής της μελέτης ήταν να προσφέρει μία εκτίμηση του επιπολασμού, της θνησιμότητας και των «σταθμισμένων-ως προς την-αναπηρία-ετών-ζωής» (DALY's) των πνευμονοκονιάσεων σε ενήλικες ηλικίας άνω των 50 ετών κατά τη χρονική περίοδο 2007-2017, τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο, όσο και στην Ελλάδα, καθώς και η συσχέτισή τους με πιθανές κοινωνικο-οικονομικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους.

**Μεθοδολογία:** Πρόκειται για μια οικολογική μελέτη, η οποία χρησιμοποίησε ως βάσεις δεδομένων τις Global Burden of Disease (GBD), Garminder.org προκειμένου να συλλέξει δεδομένα που αφορούν τον επιπολασμό, τη θνητότητα και τα DALY's για την πνευμονοκονίαση. Χρησιμοποιώντας μοντέλα συσχέτισεων και λογιστική παλινδρόμηση, διερεύνησε την ύπαρξη πιθανής συσχέτισης της νόσου με κοινωνικο-οικονομικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο, χρησιμοποιώντας δεδομένα από τις χώρες του Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), όσο και σε τοπικό επίπεδο για τον πληθυσμό της Ελλάδας.

**Αποτελέσματα:** Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δείχνουν ότι παρόλο που υπάρχει σταδιακή μείωση των αναφερόμενων περιστατικών πνευμονοκονιάσεων στις περισσότερες χώρες, η συχνότητα εμφάνισης εξακολουθεί να είναι αρκετά υψηλή, ακόμα και σε χώρες που στο παρελθόν είχαν σχεδόν μηδενική συχνότητα εμφάνισης αυτών των παθήσεων. Τα μεγαλύτερα ποσοστά DALY's εμφανίζονται στις ηλικίες 50-79, με την δεκαετία 60-69 να έχει τον μεγαλύτερο αριθμό αναφερθέντων περιστατικών και στα δύο φύλα. Παρόλα αυτά τα οι άντρες παρουσιάζουν μεγαλύτερη συχνότητα διάγνωσης

**Συμπεράσματα:** Τα ευρήματα που αναφέρονται εδώ προσφέρουν νέα δεδομένα σχετικά με την παγκόσμια επιβάρυνση της νόσου της πνευμονοκονίασης και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη στοχευμένων παρεμβάσεων που στοχεύουν στη δημιουργία πιο αποτελεσματικών και στοχευμένων στρατηγικών πρόληψης της πνευμονοκονίασης

**Λέξεις κλειδιά:** Πνευμονοκονίαση, σταθμισμένα για την αναπηρία έτη ζωής, θνησιμότητα, θνητότητα, αναπηρία

## ABSTRACT

**Introduction:** In recent decades, a lot of different measures have been applied to protect workers from dust inhalation. However, pneumoconiosis is still a threat to public health.

**Aim:** The aim of this study was to provide an estimate of the prevalence, mortality and "disability-adjusted-life years" (DALY's) of pneumoconiosis in adults over the age of 50 during the period 2007-2017, both globally and in Greece, as well as their correlation with possible socio-economic and environmental parameters.

**Materials and Methods:** This was an ecological study, which used Global Burden of Disease (GBD) and Gapminder.org as databases to collect data on prevalence, mortality and DALY's for pneumoconiosis. Using correlation models and regression analysis, we investigated the possible association of the disease with socio-economic and environmental factors both globally, using data from the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) countries and locally for the population of Greece.

**Results:** The results of the present study demonstrated that despite the gradual reduction in reported cases of pneumonia in most countries, the incidence remained high, also in the countries that in the past had almost zero incidence. The highest rates of DALYs occurred in the 50-79 age group, with the 60-69s having the highest incidence reported in both sexes. Nevertheless, men had a higher frequency of diagnosis.

**Conclusions:** The findings presented here provide new data on the global burden of pneumoconiosis and can be used to develop targeted interventions aimed at developing more effective and targeted pneumonia prevention strategies.

**Keywords:** Pneumoconiosis, weighted disability life years, mortality, mortality, disability

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μέτρηση της «μη θανατηφόρας» απώλειας υγείας είναι μια από τις πιο πολύπλοκες προσπάθειες στην έρευνα για την υγεία του πληθυσμού. Η εξέλιξη των σύγχρονων συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης έχει οδηγήσει σε αυξανόμενο αριθμό ασθενειών και τραυματισμών που διαγιγνώσκονται και θεραπεύονται σε μεμονωμένους ασθενείς και εξελίξεις όπως αντιυπερτασικά φάρμακα και στατίνες, διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση και αντιρετροϊκές θεραπείες που έχουν οδηγήσει σε αποφυγή θανάτων και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής [33]. Παράλληλα με την αυξανόμενη πολυπλοκότητα της κλινικής ιατρικής τον περασμένο αιώνα, η μέτρηση της «μη θανατηφόρας» απώλειας υγείας έχει απαιτήσει συνεχή βελτίωση καθώς επεκτείνονται τα διαγνωστικά συστήματα ταξινόμησης, εμφανίζονται νέες ασθένειες και βελτιώνονται οι μετρήσεις εκτίμησης του βαθμού της αναπηρίας [33]. Σε ολόκληρο το παγκόσμιο τοπίο, η αυξημένη «μη θανατηφόρα» απώλεια υγείας αντικατοπτρίζει παραδόξως τόσο την επιτυχία όσον αφορά τη μείωση των ποσοστών πρόωρου θανάτου, αλλά και την αποτυχία όσον αφορά τη διατήρηση της υγειονομικής περίθαλψης για ασθενείς και τραυματίες [33]. Είναι ολοένα και πιο εμφανές ότι οι υφιστάμενες διαφορές αναφορικά με την πρόσβαση στη φροντίδα, η οικονομική ανισότητα και τα διαφορετικά προφίλ παραγόντων κινδύνου μπορούν και προκαλούν την ικανότητα των συστημάτων υγείας να επιτύχουν δίκαιη οικονομική διαχείριση πόρων για την αντιμετώπιση σύνθετων και εξαντλητικών ασθενειών και τραυματισμών [33]. Η αντιμετώπιση τέτοιων ελλείψεων στον τομέα της υγείας μπορεί να επιβαρύνει τα συστήματα και τις οικονομίες υγειονομικής περίθαλψης που δεν διαθέτουν πόρους .

Η παγκόσμια πρόοδος στη βελτίωση του βάρους των «μη θανατηφόρων απωλειών» της υγείας περιορίστηκε, εν μέρει από την κυρίαρχη εστίαση στα ποσοστά θνησιμότητας ως κοινό μέτρο παρακολούθησης της παγκόσμιας προόδου της υγείας [19,22,73]. Στο τελευταίο μέρος του 20ου αιώνα, η παγκόσμια κοινότητα επικεντρώθηκε σε μεταδοτικές ασθένειες όπως η φυματίωση, ο ιός HIV, η ελονοσία και άλλες καταστάσεις που προκαλούν πρόωρη θνησιμότητα. Κατά την τελευταία δεκαετία, έχει καταστεί προφανές ότι η μέτρηση της μη θανατηφόρας απώλειας υγείας είναι σημαντική για την παρακολούθηση της προόδου, καθώς

η επιβάρυνση της νόσου, όσον αφορά «σταθμισμένα-ως προς την-αναπηρία-έτη-ζωής» (DALY's), εξελίσσεται προς την κυριαρχία από «Χαμένα Έτη Ζωής λόγω ανικανότητας/αναπηρίας» (YLDs). Οι μεταβάσεις στους γηράσκοντες πληθυσμούς και τη μειωμένη θνησιμότητα σε πολλές περιοχές του κόσμου έχουν δημιουργήσει δυναμικά χρονικά μοτίβα, ιδιαίτερα κατά την τελευταία δεκαετία, και η μέτρηση τέτοιων χρονικών προτύπων είναι σημαντική, επειδή οι εξελίξεις όπως η ανάπτυξη μιας θεραπείας για την ηπατίτιδα C, η ανακάλυψη νέων θεραπειών για καρκίνο, η βελτίωση των θεραπειών για τον ιό HIV μπορεί να μετασχηματίσει γρήγορα το βάρος σε πληθυσμούς με πρόσβαση σε αυτές τις εξελίξεις και καθώς καταστάσεις όπως ο διαβήτης και η μη αλκοολούχα λιπώδης ηπατική νόσος γίνονται όλο και πιο διαδεδομένες σε χώρες χαμηλού εισοδήματος [24].

Η πνευμονοκονίαση παραμένει ένας σημαντικός παγκόσμιος κίνδυνος και ασθένεια που σχετίζεται με την επαγγελματική υγεία. Τα ακριβή δεδομένα σχετικά με την επίπτωση της πνευμονοκονίασης είναι κρίσιμα για τον προγραμματισμό των πόρων υγείας και την ανάπτυξη πολιτικών για την υγεία [68]. Η πνευμονοκονίαση είναι μια ομάδα επαγγελματικών νοσημάτων που απειλεί σοβαρά την υγεία των εργαζομένων, η οποία θεωρήθηκε ως ανίατη όσον αφορά τις μη αναστρέψιμες ινώδεις αλλοιώσεις των πνευμόνων. Τέθηκε επιτυχώς υπό έλεγχο σε μερικές χώρες, αλλά επανεμφανίστηκε πρόσφατα [10]. Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (ΠΟΥ) και η Διεθνής Οργάνωση Εργασίας (ΔΟΕ) αναπτύσσουν μια κοινή μεθοδολογία για την εκτίμηση του εθνικού και παγκόσμιου βάρους ασθένειας και τραυματισμού που σχετίζεται με την εργασία (κοινή μεθοδολογία ΠΟΥ / ΔΟΕ), συμπεριλαμβανομένης και της πνευμονοκονίασης, με συνεισφορές από ένα μεγάλο δίκτυο εμπειρογνομόνων [47].

Η παρούσα ερευνητική εργασία είχε ως σκοπό να εξετάσει τον επιπολασμό, θνησιμότητα και τα «σταθμισμένα-ως προς την-αναπηρία-έτη-ζωής» των πνευμονοκονιάσεων σε ενήλικες ηλικίας άνω των 50 ετών κατά τη χρονική περίοδο 1997-2017 στον κόσμο και στην Ελλάδα.

## **ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**





# Κεφάλαιο 1: Πνευμονοκονίαση. Επισκόπηση

## 1.1. Ορισμός

Η πνευμονοκονίαση είναι μία από τις ομάδες της διάμεσης πνευμονικής νόσου που προκαλείται από την εισπνοή ορισμένων ειδών σωματιδίων σκόνης που προσβάλλουν τους πνεύμονες [9]. Λόγω της μεγαλύτερης πιθανότητας ύπαρξης αυτών των σωματιδίων σκόνης σε μια πληθώρα επαγγελματικών χώρων, η πνευμονοκονίαση χαρακτηρίζεται επαγγελματική νόσος και συνήθως απαιτείται η χρόνια έκθεση των εργαζόμενων στα σωματίδια για να αναπτυχθούν συμπτώματα και να εξελιχθεί η νόσος. Επειδή οι πνεύμονες δεν μπορούν να απαλλαγούν από όλα αυτά τα σωματίδια σκόνης, αναπτύσσεται φλεγμονή στους πνεύμονες που μπορεί τελικά να οδηγήσει σε ουλώδη ιστό [9].

## 1.2. Τύποι πνευμονοκονίασης

Η ασθένεια εμφανίζεται σε διάφορες μορφές, ανάλογα με τον τύπο εισπνεόμενης σκόνης. Μία από τις πιο κοινές μορφές είναι η ασθένεια των «μαύρων πνευμόνων», η πνευμονοκονίαση των ανθρακωρύχων [35], η οποία προκαλείται από την εισπνοή σκόνης άνθρακα. Ένας άλλος τύπος είναι η βυσσίνωση (καφετής πνεύμονας), που προέρχεται από την εισπνοή σκόνης από επεξεργασία βάμβακος και άλλων φυτικών ινών. Άλλοι τύποι σκόνης που μπορούν να προκαλέσουν πνευμονοκονίαση περιλαμβάνουν το διοξείδιο του πυριτίου (χαλαζίας) και ο αμίαντος. Το διακετύλιο, η ένωση που χρησιμοποιείται για να δώσει σε τρόφιμα βουτυρική του γεύση, μπορεί επίσης να οδηγήσει στην ασθένεια (γνωστό ως πνεύμονας ποπ-κορν) [35].

Η πνευμονοκονίαση μπορεί να είναι απλή ή περίπλοκη. Η απλή πνευμονοκονίαση προκαλεί περιορισμένης έκτασης ουλώδη ιστό, ο οποίος μπορεί να απεικονιστεί στην ακτινογραφία ως στρογγυλές, πυκνές περιοχές που ονομάζονται οζίδια [38]. Σε αυτόν τον τύπο της νόσου ανήκει η πνευμονοκονίαση ανθρακωρύχων (CWP) (Εικόνα 1). Η επιπλεγμένη πνευμονοκονίαση είναι γνωστή ως προοδευτική μαζική ίνωση (PMF) (Εικόνα 1).

# Normal 'Simple' PMF Pneumoconiosis



Source: NIOSH Coal Workers' X-ray Surveillance Program (CWXSP)

Coal Workers' Pneumoconiosis (CWP)

Progressive massive fibrosis Complicated pneumoconiosis

**Εικόνα 1.** Διαφοροποίηση του υγιούς πνεύμονα (Normal), της πνευμονοκονίασης ανθρακωρύχων (CWP) και της προοδευτικής μαζικής ίνωσης (PMF) (πηγή: Berkes & Lancianese, 2018).

Τόσο στην απλή όσο και στην επιπλεγμένη πνευμονοκονίαση, η βλάβη προκαλεί την απώλεια αιμοφόρων αγγείων και την παρουσία βρογχιεκτασιών στους πνεύμονες (ουλώδης ατελεκτασία), με αποτέλεσμα την προοδευτικά επιδεινούμενη δύσπνοια. Αυτή η κατάσταση ονομάζεται διάμεση πνευμονοπάθεια [38].

### 1.3. Συμπτώματα

Τα συμπτώματα της πνευμονοκονίασης συχνά εξαρτώνται από τη βαρύτητα της νόσου. Οι ασθενείς με απλή CWP μπορεί να μην παρουσιάσουν καθόλου ή λίγα συμπτώματα, με μοναδικά ευρήματα από τον απεικονιστικό έλεγχο, π.χ. ακτινογραφία θώρακος. Το PMF μπορεί να προκαλέσει ήπια έως σοβαρή δυσκολία στην αναπνοή. Τα συμπτώματα μπορεί να περιλαμβάνουν βήχα, αυξημένη απόχρεμψη, δύσπνοια [56].

### 1.4. Παράγοντες κινδύνου

Η έκθεση σε σκόνη που μπορεί να προκαλέσει πνευμονοκονίαση, σε καθημερινό περιβάλλον, δεν αρκεί για να προκαλέσει την ασθένεια, παρόλο που άτομα που εργάζονται σε περιβάλλοντα

με υψηλή περιεκτικότητα σκόνης, διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο. Μελέτες δείχνουν ότι περίπου το 16% των ανθρακωρύχων ενδέχεται τελικά να αναπτύξουν διάμεση πνευμονοπάθεια λόγω της εισπνοής άνθρακα. Άλλες επαγγελματικές εκθέσεις στην σκόνη που μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο τους επαγγελματίες, περιλαμβάνουν την εργασία με ίνες αμιάντου ή σκόνη διοξειδίου του πυριτίου. Ο κίνδυνος μπορεί επίσης να αυξηθεί σε άτομα που καπνίζουν, εκτίθενται σε υψηλό επίπεδο σκόνης για μεγάλα χρονικά διαστήματα [8], ασθενείς με επιβαρυνμένο ιστορικό πνευμονιών [34].

## 1.5. Διάγνωση

Η διάγνωση πνευμονοκονίασης μπορεί να βασιστεί στην παρουσία κλινικών συμπτωμάτων, ευρημάτων στον απεικονιστικό έλεγχο του θώρακα και σε ιστορικό εργασίας γύρω από τον άνθρακα, τον αμιάντο ή το διοξείδιο του πυριτίου. Σε ασυμπτωματικούς ασθενείς η διάγνωση μπορεί να γίνει τυχαία κατά την διάρκεια διαγνωστικών απεικονιστικών διαδικασιών στα πλαίσια επαγγελματικής επιθεώρησης υγείας. Η κλινική διάγνωση μπορεί να βασιστεί σε ένα ή σε συνδυασμό από περισσότερα από τα ακόλουθα [13]:

- Προσωπικό ιστορικό έκθεσης στην εργασία
- Φυσική εξέταση (ακρόαση)
- Ακτινογραφία θώρακος ή αξονική τομογραφία στήθους για την διαπίστωση οξιδίων στους πνεύμονες, μάζες και διάμεση πνευμονοπάθεια
- Δοκιμασίες πνευμονικής λειτουργίας , συμπεριλαμβανομένων αερίων αίματος
- Βιοψία

## 1.6. Θεραπεία

Η πνευμονοκονίαση δεν είναι δυνατόν να θεραπευτεί. Μόλις διαγνωστεί η ασθένεια, η θεραπεία στοχεύει στην καθυστέρηση της εξέλιξης και στον έλεγχο των συμπτωμάτων. Ένα πρόγραμμα θεραπείας μπορεί να περιλαμβάνει άμεση διακοπή του καπνίσματος και της χρήσης προϊόντων καπνού, αποφυγή έκθεσης σε σκόνη, χρήση οξυγόνου και λήψη βρογχοδιασταλτικών φαρμάκων [37].

Η μόνη σωτήρια θεραπευτική επιλογή στην πνευμονοκονίαση τελικού σταδίου είναι η μεταμόσχευση πνεύμονα [65]. Επιπλέον, οι αναφορές έχουν δείξει ότι ορισμένες κλινικές θεραπείες μπορεί να ανακουφίσουν τα συμπτώματα και πιθανώς να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής [3]. Η θεραπεία της πνευμονοκονίασης περιλαμβάνει ολοκληρωμένες θεραπείες [80]. Οι

ολοκληρωμένες θεραπείες βασίζονται κυρίως στα κοινά κλινικά συμπτώματα του ασθενούς, όπως ο βήχας, η θωρακαλγία και η δύσπνοια. Επιπλέον, η αντιμετώπιση των επιπλοκών που σχετίζονται με την πνευμονοκονίαση (π.χ. αναπνευστικές λοιμώξεις, φυματίωση, χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια και πνευμοθώρακας) και η ενθάρρυνση των ασθενών να κάνουν για θεραπείες αποκατάστασης μπορεί να βελτιώσει τη λειτουργικότητα των πνευμόνων και να βοηθήσει στην ανακούφιση ορισμένων συμπτωμάτων [12].

Τέλος, η κυτταρική θεραπεία (cell-based) μπορεί να βοηθήσει άτομα με πνευμονοκονίαση. Σε αντίθεση με άλλες επιλογές θεραπείας, βοηθά στην ενθάρρυνση της ανάπτυξης νέου ιστού, η οποία βοηθά στη θεραπεία της υποκείμενης αιτίας της πνευμονοκονίασης [46]. Χρησιμοποιούνται τα ίδια τα κύτταρα του ασθενούς για να ενθαρρυνθεί η ανάπτυξη νέου, υγιούς ιστού που μπορεί να βοηθήσει στη θεραπεία της πνευμονοκονίασης και άλλων χρόνιων πνευμονικών παθήσεων και την διευκόλυνση της αναπνοής και την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων. Πολλοί ασθενείς βρίσκουν βελτιωμένη την ποιότητα ζωής τους, ακόμη και να μειώσουν την εξάρτηση από το οξυγόνο και τα φάρμακα [46].

## **1.7. Επιπλοκές**

Η κύρια επιπλοκή είναι όταν η απλή πνευμονοκονίαση προχωρά σε προοδευτική μαζική ίνωση. Μερικές από τις πιο συχνά εμφανιζόμενες επιπλοκές είναι ο καρκίνος του πνεύμονα, η καρδιακή ανεπάρκεια, σε έδαφος πνευμονικής υπέρτασης, η αιμόπτυση, ο πνευμοθώρακας, ανθρακοϊνωση-χρόνια διάμεση πνευμονοπάθεια [36].

## **Κεφάλαιο 2: Επιπολασμός, θνησιμότητα και «σταθμισμένα-ως προς την-αναπηρία-έτη-ζωής» των πνευμονοκονιάσεων**

Οι χρόνιες αναπνευστικές νόσοι αποτελούν σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας, με περίπου 3,91 εκατομμύρια θανάτους το 2017, αντιπροσωπεύοντας το 7% του συνόλου των θανάτων παγκοσμίως. Η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ) και το άσθμα είναι οι πιο συνηθισμένοι τύποι χρόνιας αναπνευστικής νόσου. Η πνευμονοκονίαση, η διάμεση πνευμονοπάθεια και η πνευμονική σαρκοείδωση αποτελούν επίσης παγκόσμια προβλήματα δημόσιας υγείας. Αυτοί οι τύποι χρόνιων αναπνευστικών ασθενειών έχουν συσχετιστεί με δημογραφικές τάσεις, κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη και έκθεση σε κινδύνους, συμπεριλαμβανομένου του καπνίσματος, της περιβαλλοντικής και επαγγελματικής ρύπανσης και μεταβολικούς κινδύνους [45]. Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, ο γηράσκων πληθυσμός αυξήθηκε ραγδαία [59]. Παράλληλα ο επιπολασμός του καπνίσματος μειώθηκε κατά 28,4% στους άντρες (συμπεριλαμβάνονται και τα ανήλικα αγόρια) και 34,4% στις γυναίκες (συμπεριλαμβάνονται και τα ανήλικα κορίτσια), αντίστοιχα, με σημαντική γεωγραφική ετερογένεια [64]. Επιπλέον, η κοινωνικοδημογραφική ανάπτυξη, οι οικονομικές μεταβολές και οι κίνδυνοι έχουν αλλάξει σημαντικά κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών [64,82]. Ως αποτέλεσμα, ο επιπολασμός των χρόνιων αναπνευστικών νοσημάτων έχει αλλάξει σημαντικά.

Η πνευμονοκονίαση, μια επαγγελματική ασθένεια κυρίως με διάχυτη πνευμονική ίνωση, προκαλείται από τη μακροχρόνια εισπνοή και εναπόθεση μεταλλικής σκόνης στους πνεύμονες. Οι προηγούμενες αναλύσεις θνησιμότητας και απώλειας υγείας λόγω χρόνιων αναπνευστικών ασθενειών, και ειδικότερα λόγω πνευμονοκονιάσεων, βασίστηκαν σε περιορισμένα δεδομένα ή περιορίστηκαν στις τοπικές περιοχές [16,25]. Τα τελευταία χρόνια, περισσότερο από το 80% των νέων περιστατικών επαγγελματικών ασθενειών που αναφέρθηκαν ήταν πνευμονοκονίαση και παρατηρήθηκε επίσης ετήσια αύξηση [86]. Συνήθως, η πνευμονοκονίαση είναι μια ασθένεια που επηρεάζει κυρίως τους ηλικιωμένους εργαζόμενους με πολύ μεγάλη διάρκεια έκθεσης σε σκόνη. Ωστόσο, από το 1997 έως το 2009, η μέση διάρκεια έκθεσης σε σκόνη μεταξύ των περιπτώσεων πνευμονοκονίασης μειώθηκε από 21 σε 15 χρόνια [27], υποδεικνύοντας ότι περισσότεροι νέοι εργαζόμενοι έπασχαν από πνευμονοκονίαση. Επιπλέον [20]

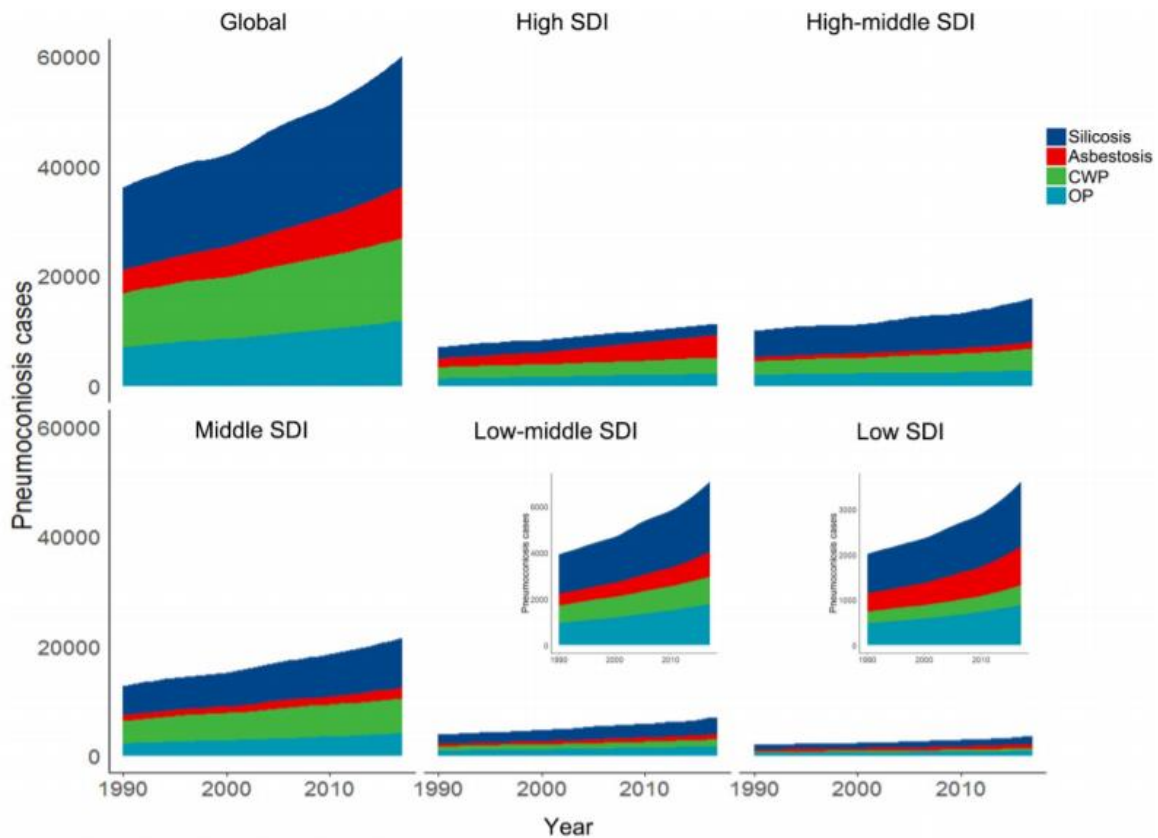
η διάγνωση στους νέους ενήλικες υποδεικνύει οξεία ή επιταχυνόμενη ασθένεια [49]. Ως τη σημαντικότερη μερίδα του εργατικού δυναμικού, οι νεαροί ενήλικες άντρες δημιουργούν το μεγαλύτερο μέρος του κοινωνικού πλούτου, επομένως ο επιπολασμός της πνευμονοκονίασης σε αυτόν τον πληθυσμό θα είχε ως αποτέλεσμα μεγάλο φορτίο ασθενειών και τεράστια απώλεια εργατικού δυναμικού.

Στην Αμερική, η πνευμονοκονίαση προκάλεσε 1000 έως 2000 νοσηλείες ετησίως και ήταν η βασική αιτία 525 θανάτων το 2007 [42]. Στην Κορέα, υπήρχαν 17.546 ασθενείς με πνευμονοκονίαση και περίπου 3900 ασθενείς σε κίνδυνο το 2008 [11]. Ωστόσο, ο επιπολασμός της πνευμονοκονίασης στις αναπτυσσόμενες χώρες ήταν ακόμη πιο υψηλός. Μεταξύ 1975 και 2007 στο ορυχείο χρυσού στη Νότια Αφρική, οι αναλογίες των λευκών ανθρακωρύχων και των αφρικανών ανθρακωρύχων με σιλίκωση αυξήθηκαν από 18% σε 22% και από 3% σε 32%, αντίστοιχα [55]. Από την ανακάλυψη της πνευμονοκονίασης τον 19ο αιώνα, η πρόληψη των επαγγελματικών ασθενειών επικεντρώθηκε κυρίως στον έλεγχο των επαγγελματικών κινδύνων που προκαλούνται από τη σκόνη [27]. Η Κοινή Επιτροπή ΔΟΕ/ΠΟΥ για την Υγεία στην Εργασία καθιέρωσε το Παγκόσμιο Πρόγραμμα για την εξάλειψη της σιλίκωσης (Global Program for the Elimination of Silicosis ή GPES) της ΔΟΕ/ΠΟΥ μετά από σύσταση της 12ης συνόδου το 1995 [47]. Ωστόσο, ο αριθμός των πρόσφατα διαγνωσμένων περιπτώσεων πνευμονοκονίασης έχει αυξηθεί σε όλο τον κόσμο τις τελευταίες δεκαετίες, αν και έχουν ληφθεί σημαντικά μέτρα δημόσιας υγείας για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος.

Επομένως, η ετερογενής συχνότητα εμφάνισης της πνευμονοκονίασης εξαρτάται κυρίως από την επικράτηση των παραγόντων κινδύνου σε διαφορετικές περιοχές. Για παράδειγμα, η Εθνική Έκθεση για την Επαγγελματική Ασθένεια (National Occupational Disease Report) του 2016 έδειξε ότι 26.873 νέα περιστατικά πνευμονοκονίασης καταγράφηκαν στην Κίνα, εκ των οποίων το 54,3% ήταν πνευμονοκονίαση ανθρακωρύχων και το 39,7% ήταν σιλίκωση [27]. Ενώ η Αυστραλία είναι μία από τις χώρες με τα υψηλότερα ποσοστά επίπτωσης πνευμονικής νόσου που σχετίζεται με τον αμίαντο (π.χ. μεσοθηλίωμα) σε όλο τον κόσμο [69, 74]. Η γνώση του μοτίβου της επίπτωσης της πνευμονοκονίασης και των χρονικών τάσεων διευκολύνει την ορθολογική κατανομή των πόρων υγείας και των λειτουργιών του συστήματος υγείας για την προώθηση της ακριβούς πρόληψης της πνευμονοκονίασης.

Στην Παγκόσμια Μελέτη Νοσημάτων, Τραυματισμών και Παραγόντων Κινδύνου 2017 [23] αναφέρονται οι χρονικές και γεωγραφικές τάσεις των "σταθμισμένων-ως προς την-αναπηρία-

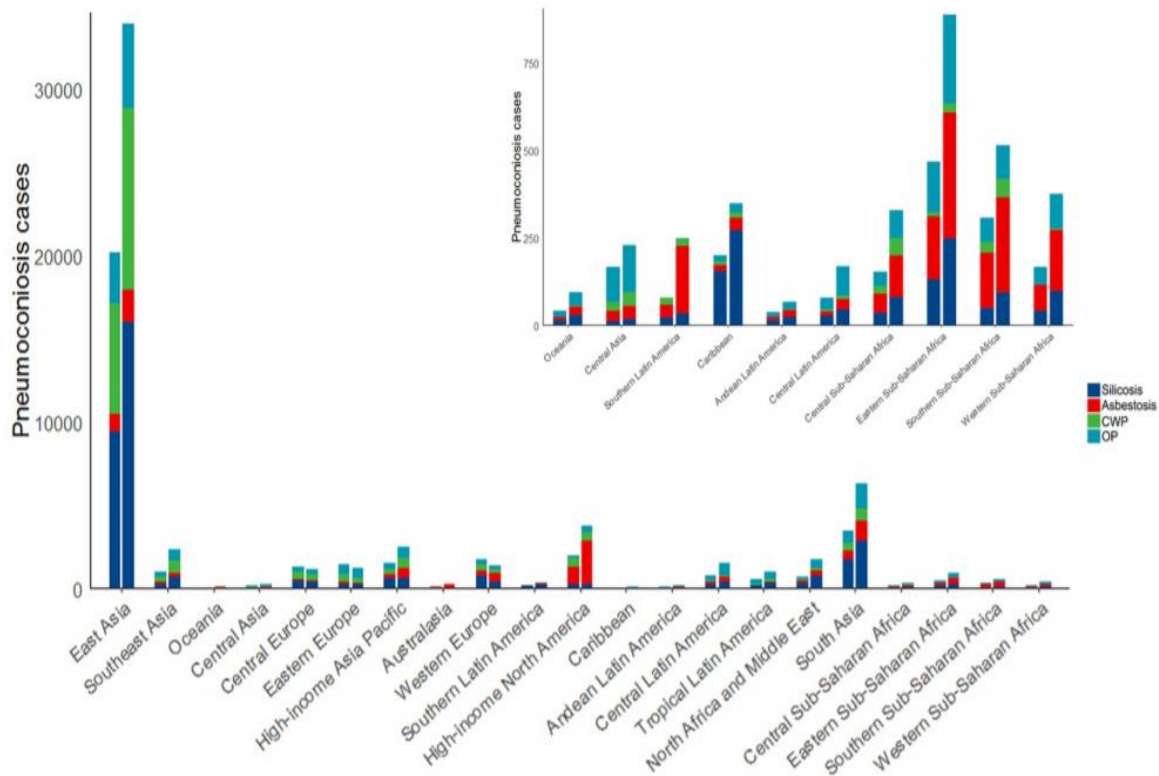
έτη-ζωής (DALYs) λόγω χρόνιων πνευμονοκονιάσεων, ανά ηλικία και φύλο, σε όλο τον κόσμο κατά την περίοδο 1997-2017 [33]. Οι παράγοντες κινδύνου για πρόκληση πνευμονοκονιάσεων, συμπεριλαμβανομένου του κοινωνικο-δημογραφικού δείκτη και των διαφόρων εκθέσεων κινδύνου, εξετάστηκαν για να βοηθήσουν τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής δημόσιας υγείας και τις υπηρεσίες να μειώσουν τη θνησιμότητα λόγω χρόνιων αναπνευστικών ασθενειών και να βελτιώσουν τη δημόσια υγεία [33].



**Εικόνα 2.** Τα περιστατικά πνευμονοκονίασης που προκαλούνται από διαφορετικές αιτιολογίες, σύμφωνα με τον κοινωνικοδημογραφικό δείκτη των περιοχών αναφοράς. (CWP = πνευμονοκονίαση εργαζομένων σε άνθρακα, OP = άλλος τύπος πνευμονοκονίασης) (πηγή: Shi et al., 2020)

Σε παγκόσμιο επίπεδο, τα περιστατικά πνευμονοκονίασης αυξήθηκαν κατά 66,0% από 36.186 το 1990 σε 60.055 το 2017. Όταν έγινε προσαρμογή για τον κοινωνικοδημογραφικό δείκτη (SDI), ο αριθμός των περιπτώσεων πνευμονοκονίασης αυξήθηκε στις πέντε περιοχές SDI (Εικόνα 2), παρά τη μείωση του τυποποιημένου ποσοστού επίπτωσης ηλικίας (ASIR) από το 1990 έως το 2017 (Πίνακας 1) [33].

Με προσαρμογή της ανάλυσης σύμφωνα με την γεωγραφική περιοχή, τα παγκόσμια αποτελέσματα δείχνουν ότι, εκτός από τρεις περιοχές (Κεντρική Ευρώπη, Ανατολική Ευρώπη και Δυτική Ευρώπη), ο απόλυτος αριθμός περιπτώσεων πνευμονιοκονίασης αυξήθηκε σε άλλες περιοχές (Εικόνα 3) [33].



**Εικόνα 3.** Περιστατικά πνευμονοκονίασης σύμφωνα με την γεωγραφική περιοχή. Η αριστερή στήλη σε κάθε ομάδα είναι δεδομένα περιπτώσεων το 1990 και η δεξιά στήλη το 2017. (CWP = πνευμονοκονίαση εργαζομένων σε άνθρακα, OP = άλλος τύπος πνευμονοκονίασης) (πηγή: Shi et al., 2020)

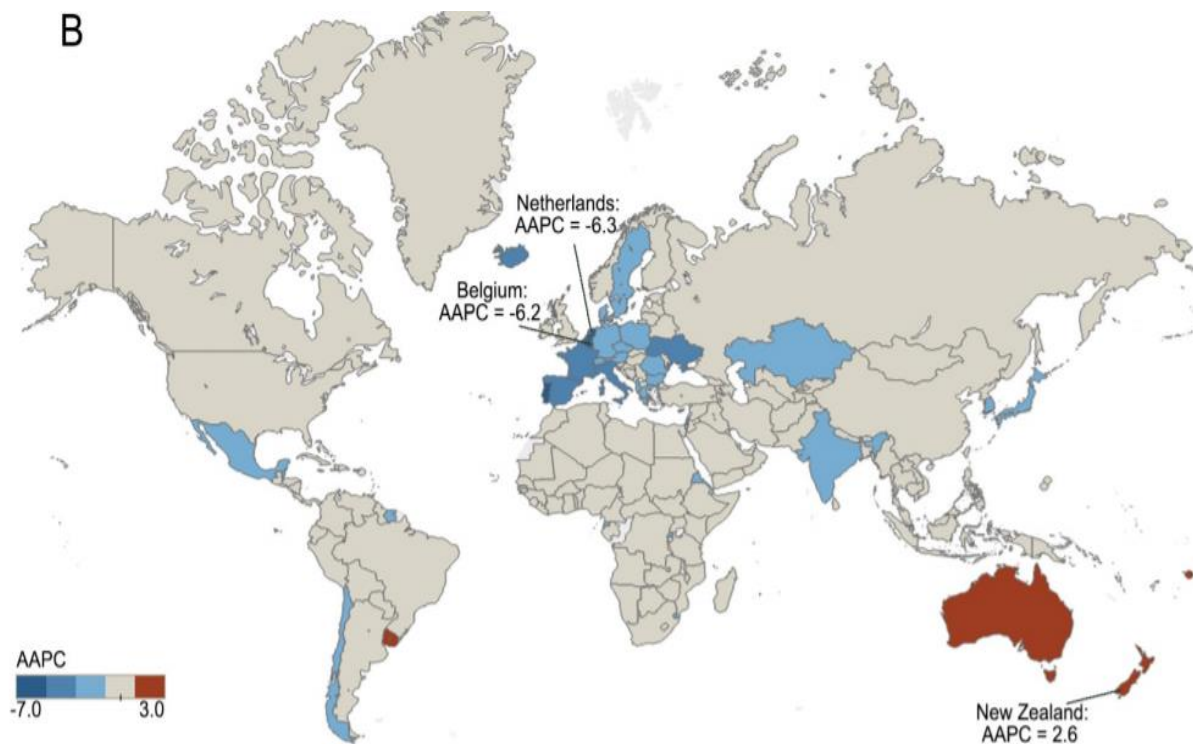
Η προσαρμογή για το τυποποιημένο ποσοστό επίπτωσης ηλικίας (ASIR), η πιο σημαντική μείωση εντοπίστηκε στη δυτική Ευρώπη (μέση ετήσια ποσοστιαία μεταβολή (AAPC) = -2,5, 95% CI: -2,7, -2,2), ενώ η πιο σημαντική αύξηση εντοπίστηκε στην Αυστραλασία (AAPC = 1,4, 95% CI: 1,3, 1,5). Το υψηλότερο ASIR παρατηρήθηκε στην Ταϊβάν (Κίνα) (1,92 ανά 100.000 το 2017), ακολουθούμενη από την Παπούα Νέα Γουινέα (1,68 ανά 100.000 το 2017) και την Κίνα (1,66 ανά 100.000 το 2017) (Εικόνα 4) [33].





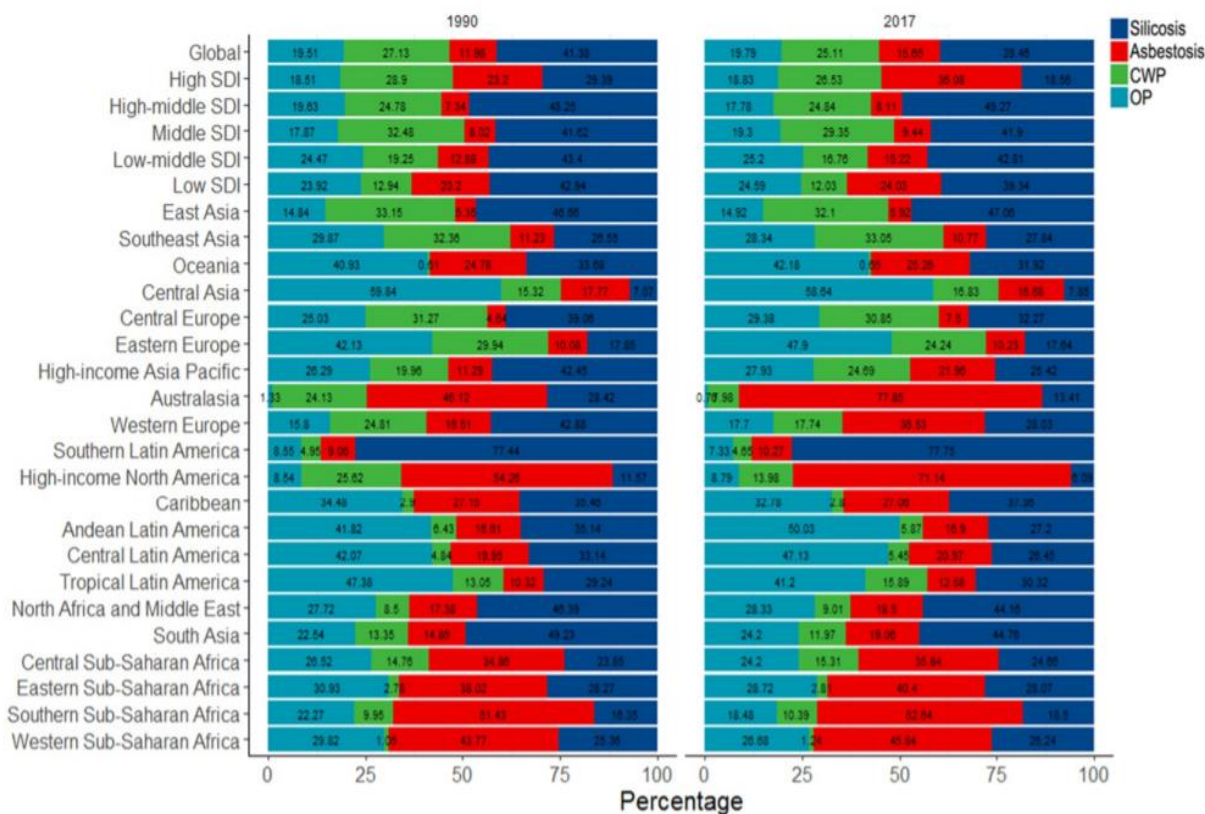
**Εικόνα 4.** Το παγκόσμιο βάρος για ασθένειες της πνευμονιοκοκκίασης και για τα δύο φύλα σε 195 χώρες και περιοχές σύμφωνα το τυποποιημένο ποσοστό επίπτωσης ηλικίας (ASIR) της πνευμονιοκοκκίασης το 2017 (πηγή: Shi et al., 2020)

Όσον αφορά τον απόλυτο αριθμό, περισσότερες από τις μισές νεοδιαγνωσθείσες περιπτώσεις πνευμονοκοκκίασης καταγράφηκαν στην Κίνα το 2017 (32.205), ακολουθούμενες από την Ινδία (5160) και τις ΗΠΑ (3324). Το ASIR μειώθηκε κατά μέσο όρο 0,6% (95% CI: 0,5%, 0,6%) ετησίως την ίδια περίοδο (από 0,52 ανά 100,000 το 1990 σε 0,28 ανά 100,000 το 2017). Οι Κάτω Χώρες (AAPC = -6,3; 95% CI: -6,9, -5,7) και το Βέλγιο (AAPC = -6,2; 95% CI: -6,9, -5,4) ανέφεραν τη μεγαλύτερη μείωση της πνευμονιοκοκκίασης αναφορικά με το ASIR μεταξύ 1990 και 2017 [33]. Αντίθετα, η μεγαλύτερη αύξηση του ASIR παρατηρήθηκε στη Νέα Ζηλανδία (AAPC = 2,6; 95% CI: 2,6, 2,7) (Εικόνα 5).



**Εικόνα 5.** Το παγκόσμιο φορτίο της πνευμονιοκονίασης για τα δύο φύλα σε 195 χώρες και περιοχές προσαρμόστηκε για την AAPC της πνευμονιοκονίασης σύμφωνα με το ASIR από το 1990 έως το 2017 (πηγή: Shi et al., 2020)

Στην μελέτη GBD επίσης γίνεται σαφής διαχωρισμός τον ποσοστών επιπολασμού αναφορικά με τον τύπο της πνευμονοκονίασης τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε περιφερειακό επίπεδο από το 1990 έως το 2017 (Εικόνα 6). Σε παγκόσμιο επίπεδο, περίπου το 40% της πνευμονοκονίασης προκλήθηκε από εισπνοή σκόνης κρυσταλλικού διοξειδίου του πυριτίου (σιλίκωση), ακολουθούμενη από εισπνοή σκόνης άνθρακα, άλλες αιτίες και έκθεση σε αμιάντο. Οι αναλογίες άλλαξαν σημαντικά σε ορισμένες περιοχές με την πάροδο του χρόνου. Για παράδειγμα, σε παγκόσμιο επίπεδο, το ποσοστό της αμιάντωσης αυξήθηκε από 11,98% το 1990 σε 15,65% το 2017, ενώ το ποσοστό πνευμονοκονίασης εργαζομένων σε άνθρακα μειώθηκε από 27,13% σε 25,11% κατά την ίδια περίοδο. Στην Αυστραλία, το ποσοστό της αμιάντωσης αυξήθηκε από 46,12% το 1990 σε 77,85% το 2017, ενώ το ποσοστό πνευμονοκονίασης εργαζομένων σε άνθρακα μειώθηκε από 27,13% σε 7,98% την ίδια περίοδο. Παρόμοιο αποτέλεσμα παρατηρήθηκε στη Βόρεια Αμερική σε περιοχές υψηλού κοινωνικοδημογραφικού δείκτη [53].



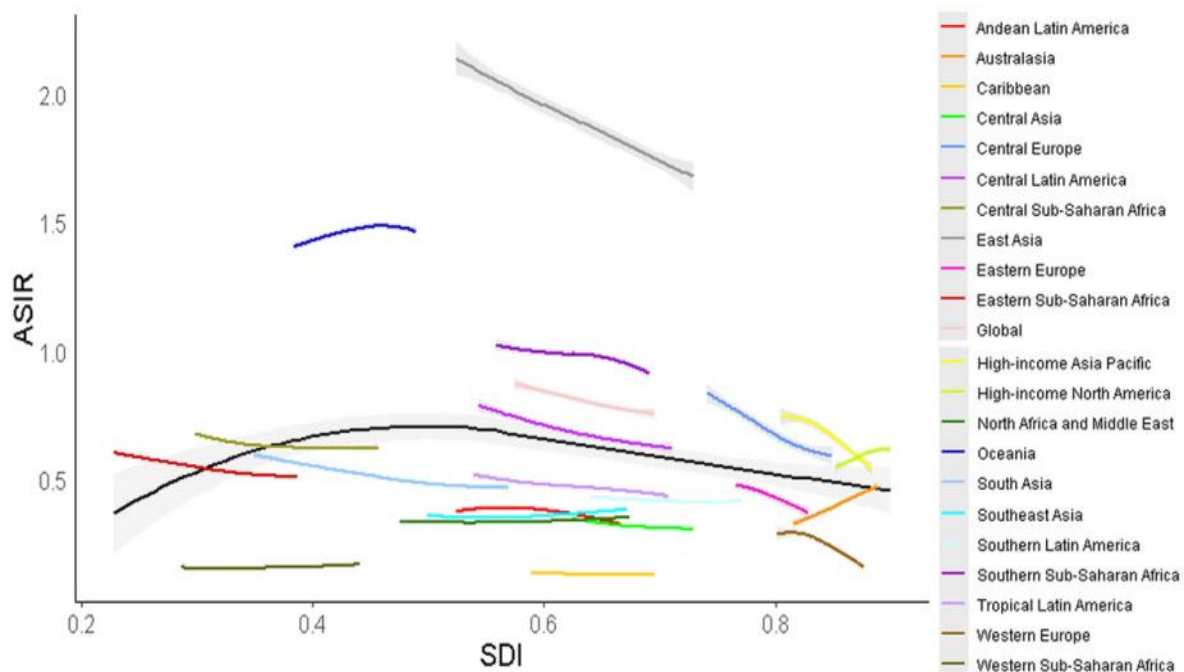
Εικόνα 6. Συμβολή των διαφορετικών τύπων πνευμονιοκονίασης σε περιστατικά ανά περιοχή, το 1990 και το 2017 (πηγή: Shi et al., 2020)

Σε παγκόσμιο επίπεδο, το 39,46% της συνολικής πνευμονιοκονίασης (23,695) αποδόθηκε σε σιλίκωση το 2017. Μετά από προσαρμογή ανάλογα με SDI, τα περιστατικά σιλίκωσης αυξήθηκαν και στις πέντε περιοχές, ενώ το ASIR μειώθηκε σε όλες τις περιοχές SDI. Για τις γεωγραφικές περιοχές, πέντε περιοχές (Κεντρική Ευρώπη, Ανατολική Ευρώπη, Ασία-Ειρηνικός υψηλού εισοδήματος, Δυτική Ευρώπη και Καραϊβική) ανέφεραν μείωση των περιπτώσεων σιλίκωσης [53]. Παράλληλα, το ASIR της σιλίκωσης παρουσίασε μια μικρή αυξανόμενη τάση στη νοτιοανατολική Ασία (AAPC = 0,4; 95% CI: 0,2, 0,5), με το υψηλότερο ποσοστό να παρατηρείται στην Κίνα, τη βόρεια Αφρική και τη Μέση Ανατολή (AAPC = 0,2; 95% CI: 0,1, 0,3) και της δυτικές χώρες της υποσαχάριας Αφρικής (AAPC = 0,3; 95% CI: 0,2, 0,4), ενώ παρατηρείται μείωση στο AAPC της σιλίκωσης άλλες περιοχές. Παρόλα αυτά, σε παγκόσμιο επίπεδο, στο διάστημα 1990 έως το 2017, το ASIR της σιλίκωσης παρουσίασε πτωτική τάση (AAPC = -0,8; 95% CI -0,9, -0,7). Το υψηλότερο AAPC βρέθηκε στη

Σιγκαπούρη (AAPC = 2,2; 95% CI: 1,8, 2,6), ακολουθούμενο από τη Νέα Ζηλανδία και την Αμερικανική Σαμόα [53].

Οι αιτιολογίες της πνευμονοκονίασης έχουν επιβεβαιωθεί σε προηγούμενες επιδημιολογικές μελέτες [14,20,44,52]. Επομένως, το ετερογενές πρότυπο επίπτωσης της πνευμονοκονίασης εξαρτάται κυρίως από τον επιπολασμό των παραγόντων κινδύνου σε διάφορες περιοχές. Για παράδειγμα, η Εθνική Έκθεση Επαγγελματικών Ασθενειών του 2016 ανέφερε ότι καταγράφηκαν 26.873 νέα κρούσματα πνευμονοκονίασης στην Κίνα, εκ των οποίων το 54,3% ήταν πνευμονοκονίαση εργαζομένων στον άνθρακα και το 39,7% πυριτίωση [83]. Ενώ η Αυστραλία είναι μία από τις χώρες με τα υψηλότερα ποσοστά εμφάνισης πνευμονικής νόσου που σχετίζεται με τον αμιάντο σε όλο τον κόσμο [69,74].

Παγκοσμίως, περίπου το 40% της πνευμονοκονίασης προκλήθηκε από κρυσταλλικό πυρίτιο, ακολουθούμενο από τη σκόνη άνθρακα, άλλες αιτίες και τον αμιάντο. Οι αναλογίες άλλαξαν σημαντικά σε ορισμένες περιοχές με την πάροδο του χρόνου. Για παράδειγμα, παγκοσμίως, το ποσοστό της αμιάντωσης αυξήθηκε από 11,98% το 1990 σε 15,65% το 2017, ενώ το ποσοστό της πνευμονοκονίασης των εργαζομένων στον άνθρακα μειώθηκε από 27,13% σε 25,11% κατά την ίδια περίοδο [68]. Στην Αυστραλία, το ποσοστό της αμιάντωσης αυξήθηκε από 46,12% το 1990 σε 77,85% το 2017, ενώ το ποσοστό της πνευμονοκονίασης των εργαζομένων στον άνθρακα μειώθηκε από 27,13% σε 7,98% την ίδια περίοδο. Παρόμοιο αποτέλεσμα παρατηρήθηκε στην υψηλού εισοδήματος Βόρεια Αμερική [68]. Οι αναλογίες της πνευμονοκονίασης που προκλήθηκαν από συγκεκριμένες αιτιολογίες σε παγκόσμιο και περιφερειακό επίπεδο το 1990 και το 2017 παρουσιάζονται στην Εικόνα 7.



**Εικόνα 7.** Συμβολή διαφορετικών τύπων πνευμονοκονίασης σε περιπτώσεις απόλυτης πνευμονοκονίασης ανά περιοχή, το 1990 και 2017. CWP, πνευμονοκονίαση εργαζομένων στον άνθρακα. OP, άλλη πνευμονοκονίαση; SDI, κοινωνικοδημογραφικός δείκτης (πηγή: Shi et al., 2019)

Παγκοσμίως, το 39,46% της συνολικής πνευμονοκονίασης (23.695) αποδόθηκε σε πυριτίαση το 2017 (Πίνακας 1). Για τις περιοχές SDI, τα κρούσματα πυριτίασης αυξήθηκαν και στις πέντε περιοχές, ενώ το ASIR μειώθηκε σε όλες τις περιοχές SDI. Για τις πέντε γεωγραφικές περιοχές (κεντρική Ευρώπη, ανατολική Ευρώπη, υψηλού εισοδήματος Ασία-Ειρηνικός, Δυτική Ευρώπη και Καραϊβική) ανέφεραν μείωση των κρουσμάτων πυριτίασης. Παράλληλα, το ASIR της πυριτίασης εμφάνισε μια μικρή αυξητική τάση στη νοτιοανατολική Ασία (AAPC = 0,4, 95% CI: 0,2, 0,5), τη Βόρεια Αφρική και τη Μέση Ανατολή (AAPC = 0,2, 95% CI: 0,1, 0,3) και τη δυτική Υποσαχάρια Αφρική (AAPC = 0,3; 95% CI: 0,2, 0,4), η AAPC της πυριτίασης μειώθηκε σε άλλες περιοχές. Το υψηλότερο ASIR παρατηρήθηκε στην Κίνα. Από το 1990 έως το 2017, το ASIR της πυριτίασης παρουσίασε πτωτική τάση (AAPC = -0,8; 95% CI -0,9, -0,7). Το υψηλότερο AAPC βρέθηκε στη Σιγκαπούρη (AAPC = 2,2, 95% CI: 1,8, 2,6), ακολουθούμενη από τη Νέα Ζηλανδία και την Αμερικανική Σαμόα [68].



**Πίνακας 1:** τα περιστατικά και το τυποποιημένο κατά ηλικία ποσοστό επίπτωσης της πνευμονοκονίασης το 1990 και το 2017 και οι χρονικές τάσεις της από το 1990 έως το 2017

Characteristics	1990		2017		1990-2017
	Incidence cases No. (95% UI)	ASIR per 100,000 No. (95% UI)	Incidence cases No. (95% UI)	ASIR per 100,000 No. (95% UI)	AAPC No. (95% CI)
Overall	36186 (32504, 40004)	0.52 (0.44, 0.61)	60055 (53088, 67017)	0.28 (0.26, 0.29)	-0.6 (-0.6, -0.5)
Sex					
Male	32359 (28959, 35915)	1.11 (0.92, 1.34)	53730 (47417, 60282)	0.56 (0.53, 0.59)	-0.6 (-0.7, -0.6)
Female	3827 (3332, 4377)	0.08 (0.05, 0.10)	6324 (5456, 7240)	0.05 (0.04, 0.06)	-0.7 (-0.8, -0.6)
SDI					
High SDI	7070 (6437, 7730)	0.52 (0.50, 0.54)	11333 (10285, 12460)	0.25 (0.24, 0.27)	-0.2 (-0.3, -0.2)
High-middle SDI	10005 (8756, 11258)	0.47 (0.39, 0.56)	15973 (13645, 18382)	0.22 (0.21, 0.23)	-0.6 (-0.7, -0.5)
Middle SDI	12818 (11367, 14412)	0.59 (0.47, 0.84)	21481 (18865, 24497)	0.32 (0.30, 0.34)	-1.0 (-1.1, -1.0)
Low-middle SDI	3930 (3551, 4329)	0.39 (0.29, 0.51)	7087 (6298, 7936)	0.24 (0.21, 0.27)	-0.5 (-0.5, -0.4)
Low SDI	2020 (1817, 2242)	0.54 (0.32, 0.82)	3619 (3186, 4098)	0.34 (0.25, 0.48)	-0.9 (-0.9, -0.8)
Causes					
Silicosis	14973 (12402, 17714)	0.29 (0.23, 0.36)	23695 (19069, 28969)	0.14 (0.13, 0.16)	-0.8 (-0.9, -0.7)
Asbestosis	4337 (3492, 5494)	0.04 (0.03, 0.05)	9397 (7652, 11637)	0.04 (0.03, 0.05)	0.6 (0.5, 0.6)
Coal workers' pneumoconiosis	9816 (7995, 12542)	0.13 (0.09, 0.18)	15080 (12004, 19799)	0.04 (0.04, 0.05)	-0.9 (-0.9, -0.8)
Other pneumoconiosis	7061 (5956, 8320)	0.07 (0.05, 0.09)	11883 (9900, 14278)	0.05 (0.04, 0.06)	-0.5 (-0.5, -0.5)
Region					
East Asia	20158 (17620, 22838)	0.98 (0.77, 1.35)	33954 (29050, 39105)	0.48 (0.45, 0.52)	-0.9 (-1.0, -0.9)
Southeast Asia	986 (850, 1142)	0.04 (0.03, 0.06)	2357 (2015, 2744)	0.03 (0.03, 0.04)	0.3 (0.2, 0.4)
Oceania	41 (36, 46)	0.79 (0.56, 1.08)	95 (81, 112)	1.10 (0.80, 1.52)	0.2 (0.1, 0.3)
Central Asia	167 (144, 193)	0.17 (0.14, 0.20)	229 (195, 269)	0.09 (0.08, 0.11)	-0.5 (-0.5, -0.5)
Central Europe	1278 (1167, 1404)	0.47 (0.43, 0.50)	1150 (1015, 1298)	0.11 (0.10, 0.12)	-1.5 (-1.6, -1.4)
Eastern Europe	1411 (1265, 1581)	0.20 (0.17, 0.24)	1213 (1046, 1407)	0.08 (0.07, 0.09)	-1.2 (-1.3, -1.1)
High-income Asia Pacific	1519 (1352, 1705)	0.57 (0.53, 0.61)	2509 (2176, 2868)	0.29 (0.26, 0.32)	-1.3 (-1.4, -1.2)
Australasia	79 (68, 92)	0.19 (0.18, 0.21)	248 (217, 280)	0.31 (0.26, 0.38)	1.4 (1.3, 1.5)
Western Europe	1735 (1529, 1931)	0.60 (0.58, 0.62)	1398 (1218, 1594)	0.25 (0.23, 0.27)	-2.5 (-2.7, -2.2)
Southern Latin America	199 (179, 223)	0.35 (0.32, 0.38)	349 (299, 404)	0.23 (0.21, 0.27)	-0.2 (-0.2, -0.1)
High-income North America	1965 (1736, 2221)	0.34 (0.32, 0.35)	3724 (3294, 4194)	0.18 (0.17, 0.19)	0.5 (0.4, 0.6)
Caribbean	37 (32, 44)	0.07 (0.05, 0.08)	67 (55, 79)	0.04 (0.04, 0.05)	-0.2 (-0.3, -0.1)
Andean Latin America	78 (69, 86)	0.34 (0.27, 0.44)	169 (140, 206)	0.22 (0.19, 0.27)	-0.5 (-0.7, -0.4)
Central Latin America	753 (667, 842)	0.29 (0.27, 0.30)	1502 (1295, 1721)	0.11 (0.10, 0.12)	-0.9 (-1.0, -0.8)
Tropical Latin America	506 (449, 567)	0.19 (0.18, 0.20)	966 (856, 1084)	0.22 (0.20, 0.23)	-0.6 (-0.7, -0.5)
North Africa and Middle East	709 (621, 809)	0.16 (0.12, 0.21)	1711 (1496, 1972)	0.12 (0.11, 0.13)	0.2 (0.2, 0.3)
South Asia	3471 (3082, 3891)	0.50 (0.31, 0.73)	6307 (5427, 7291)	0.28 (0.22, 0.35)	-1.0 (-1.1, -0.9)
Central Sub-Saharan Africa	153 (136, 172)	0.52 (0.35, 0.72)	329 (287, 375)	0.38 (0.25, 0.63)	-0.4 (-0.4, -0.3)
Eastern Sub-Saharan Africa	468 (420, 524)	0.51 (0.32, 0.80)	888 (777, 1013)	0.31 (0.21, 0.52)	-0.7 (-0.7, -0.6)
Southern Sub-Saharan Africa	307 (276, 341)	0.60 (0.52, 0.73)	514 (444, 590)	0.46 (0.42, 0.51)	-0.3 (-0.4, -0.2)
Western Sub-Saharan Africa	166 (137, 202)	0.05 (0.04, 0.06)	376 (304, 466)	0.03 (0.03, 0.04)	0.2 (0.1, 0.3)

(Πηγή: Shi et al., 2019)

Το 2017, η αμιάντωση κατακρημνίστηκε σχεδόν στο 15,65% (9397) του συνολικού αριθμού των περιπτώσεων πνευμονοκονίασης (Πίνακας 1). Για τις περιοχές SDI, η αυξητική τάση στην αμιάντωση παρατηρήθηκε σε περιοχές υψηλού SDI (AAPC = 1,6; 95% CI 1,4, 1,7) και σε περιοχές χαμηλού μεσαίου SDI (AAPC = 0,2; 95% CI: 0,1, 0,3) (68). Για τις γεωγραφικές περιοχές, εκτός από τις δύο περιοχές (ανατολική Ευρώπη και δυτική υποσαχάρια Αφρική), ο απόλυτος αριθμός κρουσμάτων πνευμονιοκονίασης αυξήθηκε σε άλλες περιοχές. Η

μεγαλύτερη αύξηση βρέθηκε στην Αυστραλία (AAPC = 3,5; 95% CI: 3,2, 3,7). Σε παγκόσμιο επίπεδο, το ASIR της αμιάντωσης παρουσίασε αυξητική τάση από το 1990 έως το 2017, με το AAPC 0,6 (95% CI : 0,5, 0,6) (Πίνακας 1), παρά το γεγονός ότι η επίπτωση της πνευμονίας λόγω αμιάντωσης ήταν κάτω από 0,10 ανά 100.000 το 2017 στις περισσότερες χώρες. Το υψηλότερο ποσοστό παρατηρήθηκε στη Νότια Αφρική (0,50 ανά 100.000), ακολουθούμενη από τη Σουαζιλάνδη και τις Ηνωμένες Πολιτείες. Σε εθνικό επίπεδο, η υψηλότερη αύξηση του ASIR αμιάντωσης παρατηρήθηκε στην Αυστραλία (AAPC = 3,5; 95% CI: 3,3, 3,8), ακολουθούμενη από τη Νέα Ζηλανδία και την Ισπανία [68].

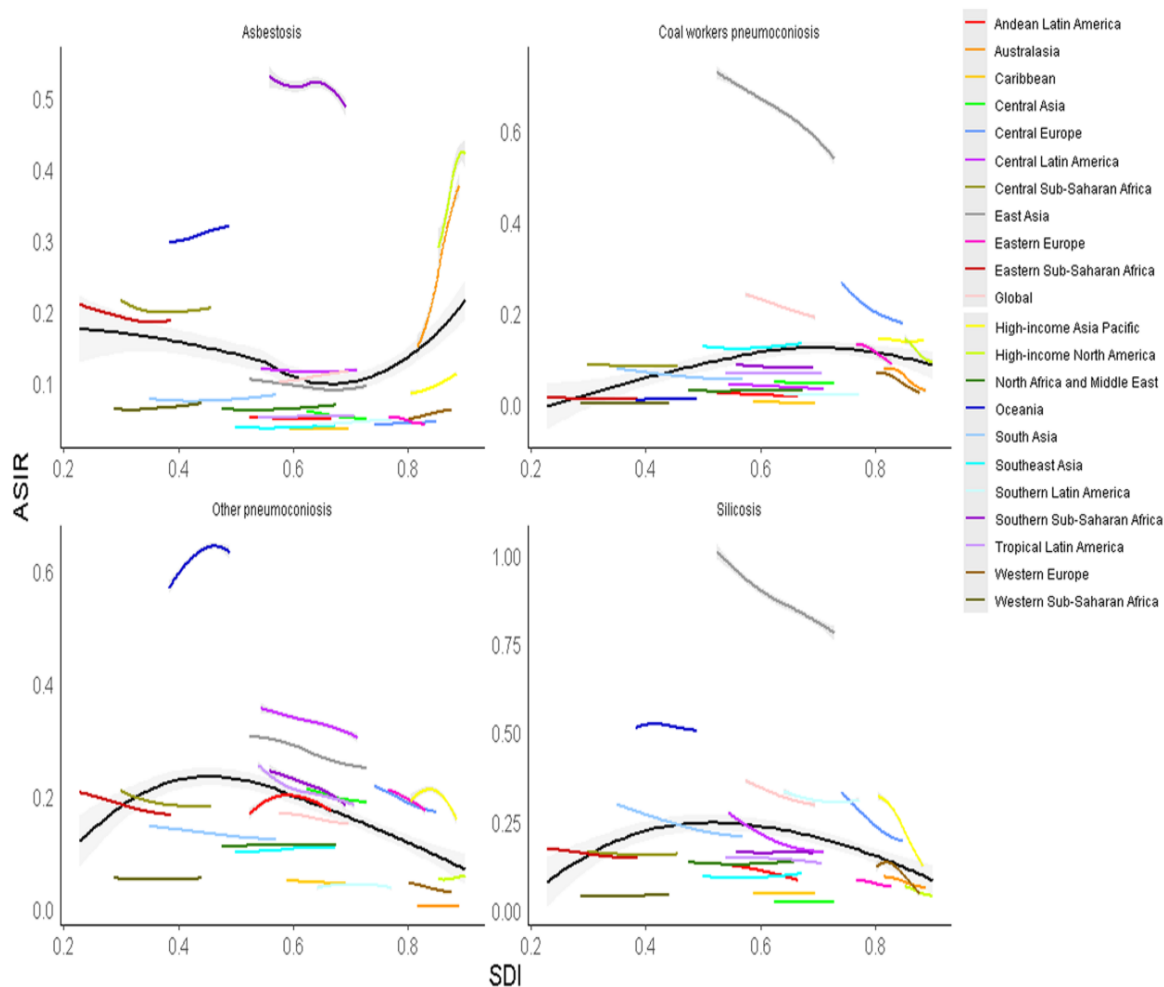
Το 2017, η πνευμονοκονίαση των εργαζομένων στον άνθρακα αντιπροσώπευε το 25,11% (15.080) των συνολικών περιπτώσεων πνευμονοκονίασης, παρά το γεγονός ότι μόνο 78 χώρες και περιοχές ανέφεραν κρούσματα πνευμονοκονίασης από εργάτες άνθρακα (Πίνακας 1). Το ASIR της πνευμονοκονίασης των εργαζομένων στον άνθρακα μειώθηκε σε όλες τις περιοχές SDI με την πάροδο του χρόνου. Για τις γεωγραφικές περιοχές, μόνο τέσσερις περιοχές (Ωκεανία, δυτική υποσαχάρια Αφρική, βόρεια Αφρική και Μέση Ανατολή και Νοτιοανατολική Ασία) ανέφεραν αυξανόμενο ASIR πνευμονοκονίασης των εργαζομένων στον άνθρακα, με την μεγαλύτερη αύξηση να παρατηρείται στην Ωκεανία (AAPC = 1,0, 95% CI: 1,0, 1,1) ενώ μείωση της AAPC της πνευμονοκονίασης των εργαζομένων στον άνθρακα παρατηρείται σε άλλες περιοχές [68]. Οι υψηλότεροι απόλυτοι αριθμοί παρατηρήθηκαν στην Κίνα (10.287). Από το 1990 έως το 2017, το ASIR της πνευμονοκονίασης των εργαζομένων στον άνθρακα παρουσίασε πτωτική τάση (AAPC = -0,9; 95% CI: -0,9, -0,8) (Πίνακας 1). Όσον αφορά τις χώρες, τα σχετικά υψηλότερα ASIR παρατηρήθηκαν στην Ταϊβάν (Κίνα) (0,76 ανά 100.000 το 2017), ακολουθούμενη από την Κίνα (0,53 ανά 100.000 το 2017) και τη Βόρεια Κορέα (0,48 ανά 100.000 το 2017), με την υψηλότερη αύξηση ASIR να παρατηρείται στη Νέα Ζηλανδία (AAPC = 2,5; 95% CI: 2,2, 2,8), ακολουθούμενη από την Ταϊβάν (Κίνα) (AAPC = 1,7; 95% CI: 1,5, 1,9) και το Μαυροβούνιο (AAPC = 1,6, 95% CI: 1, , 2,0) [68].

Το 2017, οι υπόλοιποι τύποι πνευμονοκονίασης αντιπροσώπευαν το 19,79% (11.883) των συνολικών περιπτώσεων πνευμονοκονίασης (Πίνακας 1). Το ASIR των υπόλοιπων τύπων πνευμονοκονίασης παρέμεινε σταθερό σε περιοχές υψηλού SDI, ενώ μειώθηκε στις υπόλοιπες περιοχές SDI. Στην ανάλυση με προσαρμογή ανά γεωγραφική περιοχή, μόνο πέντε περιοχές (υψηλού εισοδήματος Βόρεια Αμερική, Νοτιοανατολική Ασία, Ωκεανία, Λατινική Αμερική των Άνδεων και βόρεια Αφρική και Μέση Ανατολή) ανέφεραν αυξανόμενο ASIR άλλης πνευμονοκονίασης, με την μεγαλύτερη αύξηση να παρατηρείται στη Βόρεια Αμερική υψηλού

εισοδήματος (AAPC = 0,8, 95% CI: 0,6, 0,9), ενώ η AAPC των υπόλοιπων τύπων πνευμονιοκονίασης παρουσιάζει μείωση στις άλλες περιοχές. Το παγκόσμιο ASIR άλλων πνευμονοκονιάσεων μειώθηκε κατά μέσο όρο 0,5% (Πίνακας 1) ετησίως από το 1990 έως το 2017, ενώ το υψηλότερο ASIR παρατηρήθηκε στην Ταϊβάν (Κίνα) (0,76 ανά 100.000 το 2017), ακολουθούμενη από την Παπούα Νέα Γουινέα (0,70 ανά 1 το 2017), με την υψηλότερη αύξηση του ASIR να παρατηρείται στη Δανία (AAPC = 2,5; 95% CI: 1,7, 3,4) [68].

Οι περιοχές GBD της ανατολικής Ασίας, της Ωκεανίας, της νότιας υποσαχάριας Αφρικής, της κεντρικής Ευρώπης, της κεντρικής Λατινικής Αμερικής, της υψηλού εισοδήματος Ασίας Ειρηνικού και της Βόρειας Αμερικής με υψηλό εισόδημα είχαν υψηλότερα ASIR λόγω πνευμονοκονίασης από τα αναμενόμενα με βάση την SDI τους. Περιοχές με καλύτερα από το αναμενόμενο ASIR πνευμονοκονίασης περιλάμβαναν την Καραϊβική, τη δυτική Ευρώπη, τη δυτική υποσαχάρια Αφρική, την κεντρική Ασία, τη Λατινική Αμερική των Άνδεων, τη βόρεια Αφρική και τη Μέση Ανατολή και τη νοτιοανατολική Ασία. Σε περαιτέρω αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ ASIR και SDI σε διαφορετικές κατηγορίες πνευμονοκονίασης, παρατηρείται ότι η Ανατολική Ασία, η Ωκεανία, η Νότια Λατινική Αμερική, η Κεντρική Ευρώπη και η Ασία-Ειρηνικός είχαν υψηλότερα ASIR λόγω πυριτιάσης από τα αναμενόμενα με βάση την SDI τους [68]. Η νότια υποσαχάρια Αφρική, η Βόρεια Αμερική υψηλού εισοδήματος, η Αυστραλία, η Ωκεανία, η κεντρική υποσαχάρια Αφρική και η ανατολική υποσαχάρια Αφρική είχαν υψηλότερα ASIR λόγω αμιάντωσης από ό,τι αναμενόταν με βάση την SDI τους. Η ανατολική Ασία και η κεντρική Ευρώπη είχαν υψηλότερα ASIR λόγω πνευμονοκονίασης των εργαζομένων στον άνθρακα από ό,τι αναμενόταν με βάση την SDI τους. Η Ωκεανία, η κεντρική Λατινική Αμερική, η ανατολική Ασία, η κεντρική Ευρώπη, η ανατολική Ευρώπη και ο υψηλού εισοδήματος Ασία-Ειρηνικός είχαν υψηλότερα ASIR λόγω άλλης πνευμονοκονίασης από ό,τι αναμενόταν με βάση την SDI τους (Εικόνα 8).

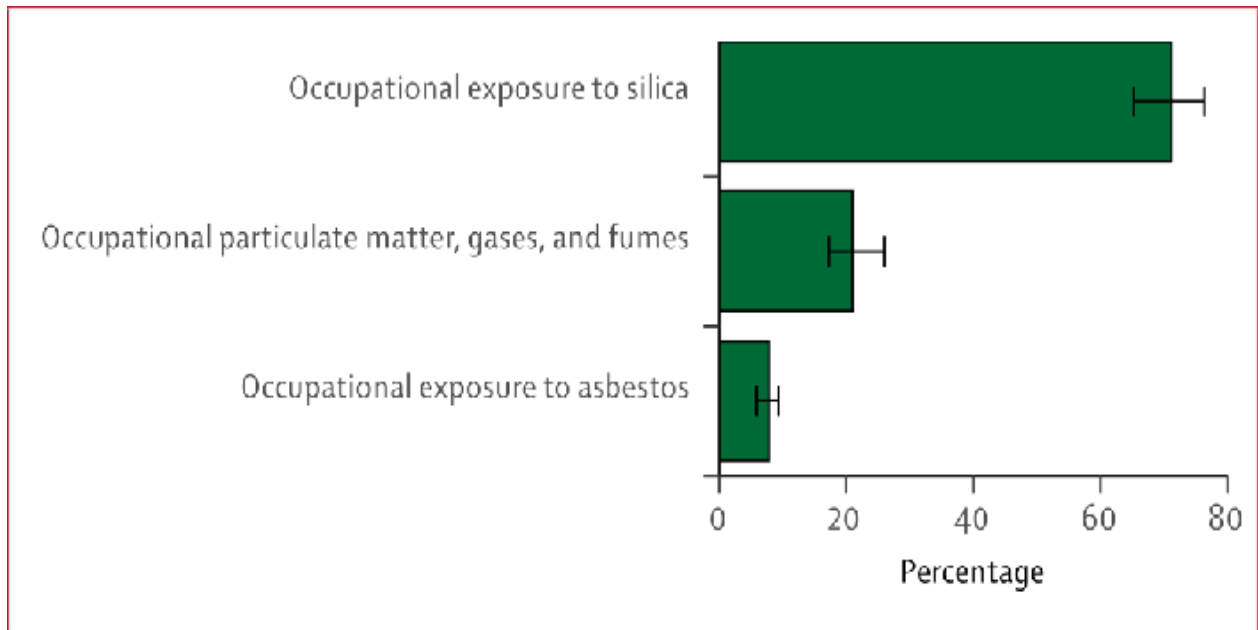




**Εικόνα 8.** ASIR λόγω πνευμονιοκονίασης ειδικής αιτιολογίας παγκόσμια και 21 γεωγραφικές περιοχές και η αναμενόμενη τιμή με βάση την SDI από το 1990 έως το 2017. Η μαύρη γραμμή αντιπροσωπεύει την αναμενόμενη τιμή ενός ποσοστού επίπτωσης με βάση μια παλινδρόμηση LOESS (τοπικά σταθμισμένη παλινδρόμηση και εξομάλυνση των διασκορπισμών) όλων των ετών εκτιμήσεων ανά τοποθεσίες GBD και την τιμή SDI τους (πηγή Shi et al., 2019)

## 2.1. Επιπολασμός βάση αιτιολογίας

Σύμφωνα με την Global Health Data Exchange (2019), η βασική αιτία ασθένειας και αναπηρίας λόγω πνευμονοκονίασης είναι η σιλίκωση με σχεδόν 80% σε όλες τις ηλικίες και στα δύο φύλα, ενώ η έκθεση σε συγκεκριμένα τοξικά αέρια και αναθυμιάσεις είναι 20% για όλες τις ηλικίες και για τα δύο φύλα. Η έκθεση σε άσβεστο είναι η αιτία με την χαμηλότερη συμμετοχή στις περιπτώσεις πνευμονοκονίασης παγκοσμίως (Εικόνα 9).



**Εικόνα 9.** Ποσοστό DALY που αποδίδονται σε κορυφαίους παράγοντες κινδύνου και για τα δύο φύλα μαζί, 2017 (Global Health Data Exchange, 2019)

Όπως προκύπτει από την υπάρχουσα βιβλιογραφία, η συχνότητα εμφάνισης της έκθεσης σε παράγοντες κινδύνου ήταν ετερογενής, γεγονός που οδηγεί σε αξιοσημείωτα διαφορετικά περιστατικά πνευμονιοκονίασης σε όλο τον κόσμο και περιπλέκει την πρόληψη της πνευμονοκονίασης (18,60). Παγκοσμίως, ο αριθμός των περιστατικών πνευμονιοκονίασης αυξήθηκε, παρά τη μείωση του ASIR από το 1990 έως το 2017. Αυτές οι τάσεις οφείλονταν κυρίως στην αύξηση της αμιάντωσης και στη μείωση της πυριτιάσης, της πνευμονοκονίασης των εργαζομένων στον άνθρακα και άλλων πνευμονοκονιάσεων. Ωστόσο, υπάρχουν σημαντικές διαφορές στις τάσεις επίπτωσης σε όλο τον κόσμο. Αυτό μπορεί να καταδειχθεί εν συντομία από τη σημαντική πτωτική τάση του ASIR της πνευμονιοκονίασης που κυριαρχήθηκε κυρίως από τη μείωση της πυριτιάσης και της πνευμονοκονίασης των εργαζομένων στον άνθρακα, στις περιοχές μέσου και χαμηλού SDI. Αντίθετα, σε περιοχές με υψηλό SDI, η μικρή πτωτική τάση του ASIR της πνευμονοκονίασης ήταν πιθανότατα λόγω της δραματικής μείωσης της πυριτιάσης και της αύξησης της αμιάντωσης. Επομένως, η γνώση του ακριβούς μοτίβου της επίπτωσης της πνευμονοκονίασης και των χρονικών τάσεων είναι κρίσιμη για την ακριβή πρόληψη της πνευμονοκονίασης [18,60,68].

Επίσης σύμφωνα με ερευνητικά αποτελέσματα προηγούμενων μελετών, το κρυσταλλικό πυρίτιο παραμένει ο πιο σημαντικός παράγοντας κινδύνου για πνευμονοκονίαση [30,49]. Αν και η πυριτίαση έχει υψηλότερα ASIR σε περιοχές υψηλού και μέσου SDI, όπως η Ανατολική Ασία (κυρίως η Κίνα) και η Ωκεανία, μειώνονται τις τελευταίες δύο δεκαετίες. Μια πιθανή εξήγηση για αυτό θα μπορούσε να είναι η πρόληψη της πνευμονοκονίασης μέσω της λήψης μέτρων και της αυξανόμενης συνειδητοποίησης της αυτοπροστασίας. Για παράδειγμα, προκειμένου να ενισχυθεί η επιτήρηση για επαγγελματικές ασθένειες, κατασκευάστηκε το 2006 στην Κίνα το Network Direct Report System of Occupational Diseases [84]. Επιπλέον, τα πιο πρόσφατα Διαγνωστικά Κριτήρια Πνευμονοκονίασης (GBZ70-2009) έχουν εφαρμοστεί από το 2009, τα οποία απαιτούν σχετικά συχνότερες υγειονομικές εξετάσεις για αντικείμενα παρατήρησης [27,85]. Αντίθετα, η πυριτίαση δεν βελτιώθηκε σημαντικά την ίδια περίοδο στη Σιγκαπούρη, αυξάνοντας κατά 2,2% ετησίως από το 1990 έως το 2017. Παραδόξως, αν και έχει παρατηρηθεί σημαντική αρνητική συσχέτιση μεταξύ AAPC και SDI όταν η SDI ήταν πάνω από 0,7 στην περίπτωση της πυριτίασης, τα ποσοστά επίπτωσης της πυριτίασης παρουσιάζουν σχετικά γρήγορη ανάπτυξη σε ορισμένες χώρες υψηλού και μεσαίου προς υψηλού SDI, συμπεριλαμβανομένης της Σιγκαπούρης, της Νέας Ζηλανδίας και της Αμερικανικής Σαμόα. Ως εκ τούτου, ο ΠΟΥ προχώρησε σε σύσταση προς αυτές τις χώρες να αναπροσαρμόσουν έγκαιρα τις στρατηγικές τους για την πρόληψη της πυριτίασης, παρά το γεγονός ότι ο αριθμός των κρουσμάτων και τα ASIR εξακολουθούν να είναι σε χαμηλά επίπεδα [68].

Σε αντίθεση με την πυριτίαση, η αμιάντωση έχει υψηλότερο αριθμό περιπτώσεων και ASIR σε περιοχές με υψηλό SDI, συμπεριλαμβανομένης της Αυστραλασίας (κυρίως της Αυστραλίας) και της Βόρειας Αμερικής υψηλού εισοδήματος. Η εξόρυξη, η επεξεργασία και η μεταφορά ακατέργαστου αμιάντου αποτελούν επαγγέλματα υψηλού κινδύνου για αμιάντωση [30,43], με αρκετά υψηλό ποσοστό του εργατικού δυναμικού αυτών των περιοχών να απασχολείται σε επαγγέλματα που σχετίζονται με την ενασχόληση με τον αμιάντο. Επιπλέον, τα οικονομικά ζητήματα που σχετίζονται με τον αμιάντο και οι οικονομικές επιπτώσεις από τις αυξανόμενες νομικές επιπτώσεις σε όλο τον κόσμο έχουν επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό τη συχνότητα εμφάνισης αμιάντου [62,66]. Για παράδειγμα, λόγω της απαγόρευσης της χρήσης αμιάντου στην Ευρώπη για περίπου 30 χρόνια, διαπιστώνεται ότι η συχνότητα της αμιάντωσης έχει μειωθεί σημαντικά [1]. Η Αυστραλία είναι μία από τις χώρες με την υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης πνευμονικών ασθενειών που σχετίζονται με τον αμιάντο στον κόσμο και η

απαγόρευση εισαγωγής αμιάντου εκδόθηκε μόλις το 2004. Η περίπτωση της Αυστραλίας, αντικατοπτρίζει την έκταση της εξόρυξης αμιάντου και την κατασκευή και χρήση αμιάντου που περιέχει υλικά τον 20ο αιώνα [30,69]. Παρά αυτά τα ελπιδοφόρα αποτελέσματα, εξακολουθούν να υπάρχουν ερωτήματα, όπως για παράδειγμα στο γεγονός ότι η Ολλανδία ανέφερε τη μεγαλύτερη μείωση του ASIR πνευμονιοκονίασης μεταξύ 1990 και 2017, ενώ το ASIR της αμιάντωσης αυξήθηκε την ίδια περίοδο. Ως αποτέλεσμα, η πρόληψη της περαιτέρω έκθεσης στον αμιάντο αποτελεί μείζον ζήτημα δημόσιας υγείας που η μείωση της χρήσης αμιάντου, η προσεκτική παρακολούθηση και η βελτίωση των επιπέδων διαχείρισης, διάγνωσης, θεραπείας και αποζημίωσης για περιπτώσεις αμιάντου και η ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ κυβερνητικών και μη κυβερνητικών οργανισμών σε την πρόληψη της αμιάντωσης [32].

Παρόμοια κατάσταση με την πυριτίαση παρατηρήθηκε στην πνευμονοκονίαση των εργαζομένων στον άνθρακα. Το 2017, η πνευμονοκονίαση των εργαζομένων στον άνθρακα αντιπροσώπευε το 25,11% των συνολικών περιπτώσεων πνευμονιοκονίασης, παρά το γεγονός ότι μόνο 78 χώρες και περιοχές ανέφεραν κρούσματα πνευμονιοκονίασης από εργάτες άνθρακα. Ως εκ τούτου, η πνευμονοκονίαση των εργαζομένων στον άνθρακα έχει τους υψηλότερους απόλυτους αριθμούς στην Κίνα, ενώ το ASIR μειώνεται τις τελευταίες δύο δεκαετίες [6,28,48,61]. Αντίθετα, στη Νέα Ζηλανδία, την Ταϊβάν (Κίνα) και το Μαυροβούνιο, παρατηρείται αυξητική τάση. Η κυβέρνηση και τα ανθρακωρυχεία επιλέγουν να διαθέσουν περισσότερη ενέργεια και χρήματα στην ασφάλεια της παραγωγής σε αντιστάθμιση μεταξύ «ορατών και άμεσων ατυχημάτων» και «αόρατων και χρόνιων πνευμονοπαθειών», που βλάπτουν σοβαρά τη ζωή και την υγεία των ανθρακωρυχείων και περιορίζουν την υγιή ανάπτυξη της βιομηχανίας άνθρακα [6,28,48,61].

Εκτός από την πυριτίαση, την αμιάντωση και την πνευμονοκονίαση των εργαζομένων στον άνθρακα, ασθένειες όπως η αλουμίνωση, η ίνωση βωξίτη, η βηρυλλίωση, η ίνωση από γραφίτη, η σιδήρωση, ασθένειες που οφείλονται στην έκθεση σε κασσιτερίτη, η απροσδιόριστη πνευμονοκονίαση και η πνευμονοκονίαση που σχετίζεται με τη φυματίωση ενσωματώθηκαν στην μελέτη των Soriano et al.,2017[70,71]. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης, από το 1990 έως το 2017, το συνολικό ASIR των υπόλοιπων τύπων πνευμονοκονιάσεων παρουσίασε μια μικρή πτωτική τάση. Αν και το ASIR στην περιοχή υψηλού SDI δεν άλλαξε, σε σύγκριση με τη σημαντική μείωση του ASIR στις άλλες τέσσερις περιοχές SDI, οι υπόλοιποι τύποι πνευμονοκονίασης στις περιοχές υψηλού SDI δεν ήταν

[35]

αμελητέα. Για παράδειγμα, στη Δανία, άλλες πνευμονοκονιάσεις αυξήθηκαν με ταχύτερο ρυθμό.

## **2.2. Πνευμονοκονίαση και άλλες χρόνιες αναπνευστικές παθήσεις**

Η πνευμονοκονίαση βρέθηκε ότι είναι ένας παράγοντας βαρύτητας στην παρόξυνση ΧΑΠ. Οι ασθενείς που εισήχθησαν παρόξυνση ΧΑΠ επιπλεγμένη με πνευμονοκονίαση είχαν μεγαλύτερους χρόνους νοσηλείας, υψηλότερο κόστος νοσηλείας και υψηλότερα ποσοστά μολυσματικών μικροοργανισμών σε αναπνευστικές εκκρίσεις (πτύελα, βρογχοκυψελιδικό έκπλυμα) ή/και καλλιέργειες αίματος σε σύγκριση με ασθενείς χωρίς πνευμονοκονίαση [58].

Μια βασισμένη σε σπιρομέτρηση, διατομεακή έρευνα για τον επιπολασμό της ΧΑΠ στην Κίνα το 2007 έδειξε ότι ο συνολικός επιπολασμός της ΧΑΠ ήταν 12,4% στους άνδρες και 5,1% στις γυναίκες [2]. Μια άλλη αναδρομική μελέτη έδειξε ότι το συνολικό ποσοστό επιπολασμού της ΧΑΠ μεταξύ του κινεζικού πληθυσμού ηλικίας άνω των 40 ετών το 2013 ήταν 7,3% και έφτασε το 15,5% στους ηλικιωμένους άνω των 80 ετών [82]. Στην Αγγλία, μια μελέτη με βάση τον πληθυσμό έδειξε ότι ο επιπολασμός της σπιρομετρικά καθορισμένης ΧΑΠ μεταξύ 2002 και 2004 ήταν 10% [51]. Ενώ αναφέρθηκε ότι ο επιπολασμός της χρόνιας βρογχίτιδας είναι 18,1% σε πρώην ανθρακωρύχους στην Ουκρανία [51]. Μελέτες έδειξαν ότι η παρουσία της ΧΑΠ συσχετίστηκε σημαντικά με την επαγγελματική έκθεση [40,51,67], ενώ υπολογίστηκε ότι το 10-15% του συνολικού βάρους της ΧΑΠ σχετίζεται με την έκθεση στο χώρο εργασίας σε σκόνη, επιβλαβή αέρια/ατμούς και αναθυμιάσεις [57,67,72,75]. Τα διαθέσιμα ερευνητικά αποτελέσματα επίσης δείχνουν ότι αυτός ο υψηλός επιπολασμός συσχετίστηκε κυρίως με μεγαλύτερη ηλικία και προχωρημένη κατηγορία πνευμονοκονίασης. Η ηλικία αναφέρεται συχνά ως παράγοντας κινδύνου για ΧΑΠ. Δεν είναι σαφές εάν η υγιής γήρανση οδηγεί σε ευαισθησία στη ΧΑΠ ή εάν η ηλικία αντικατοπτρίζει το άθροισμα των αθροιστικών εκθέσεων στη σκόνη. Ωστόσο, ο επιπολασμός της ΧΑΠ αυξήθηκε απότομα με τις ηλικιακές ομάδες και είναι αισθητά υψηλός σε άτομα άνω των 40 ετών στη μελέτη μας. Εκτός από την ηλικία, τα άτομα με υψηλή βαρύτητα πνευμονοκονίασης εμφάνισαν επίσης συντριπτικό κίνδυνο να αναπτύξουν ΧΑΠ, με τον υψηλότερο επιπολασμό μεταξύ αυτών στην κατηγορία ΙΙΙ της πνευμονοκονίασης. Η κατηγορία πνευμονοκονίασης καθορίζεται από ακτινολογικά ευρήματα που συνδέονται στενά με την πνευμονική λειτουργία και την πρόγνωση σε εργαζόμενους που εκτίθενται στην επαγγελματική σκόνη [5,17].



## **ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**





## **Κεφάλαιο 3: Υλικό και Μέθοδος**

### **3.1. Σκοπός**

Στόχος αυτής της μελέτης ήταν να προσφέρει μία εκτίμηση του επιπολασμού, της θνησιμότητας και των «σταθμισμένων-ως προς την-αναπηρία-ετών-ζωής» (DALY's) των πνευμονοκονιάσεων σε ενήλικες ηλικίας άνω των 50 ετών κατά τη χρονική περίοδο 2007-2017, τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο, όσο και στην Ελλάδα, καθώς και η συσχέτισή τους με πιθανές κοινωνικο-οικονομικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους.

### **3.2. Σκοπιμότητα μελέτης**

Η ανεύρεση πιθανών συσχετίσεων θα αναδείξει τον πληθυσμό υψηλού κινδύνου, ο οποίος μπορεί να ωφεληθεί από στοχευμένα προγράμματα του συστήματος πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας, τόσο σε επίπεδο πρόληψης, όσο και στο βαθμό επαγρύπνησης για την έγκαιρη διάγνωση της νόσου δεδομένης και της χρήσης ναυούλικών με παραπλήσια συμπεριφορά, καθώς, εκτός από την έκπτωση της αναπνευστικής λειτουργίας, η νόσος μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη κακοήθειας (βρογχογενές καρκίνωμα, μεσοθηλίωμα).

### **3.3. Μεθοδολογία**

Πρόκειται για μια οικολογική μελέτη, η οποία χρησιμοποίησε ως βάσεις δεδομένων τις Global Burden of Disease (GBD), Garminder.org προκειμένου να συλλέξει δεδομένα που αφορούν τον επιπολασμό, τη θνητότητα και τα DALY's για την πνευμονοκονίαση. Χρησιμοποιώντας μοντέλα συσχετίσεων και λογιστική παλινδρόμηση, διερεύνησε την ύπαρξη πιθανής συσχέτισης της νόσου με κοινωνικο-οικονομικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο, χρησιμοποιώντας δεδομένα από τις χώρες του Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), όσο και σε τοπικό επίπεδο για τον πληθυσμό της Ελλάδας.

### **3.4. Στατιστική ανάλυση**

Στην μελέτη που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της εργασίας, χρησιμοποιήθηκε για την συλλογή των δεδομένων η έκδοση 5 για τους δείκτες της θνησιμότητας, του επιπολασμού και τα «σταθμισμένα ως προς τα έτη αναπηρίας» των πνευμονοκονιάσεων σε ενήλικες ηλικίας άνω των 50 ετών κατά τη χρονική περίοδο 1997-2017.

Το υλικό αποτέλεσαν τριανταπέντε (35) χώρες σε ολόκληρο τον κόσμο. Μονάδα ανάλυσης αποτελεί η κάθε μία χώρα, σε 20 διαφορετικά έτη, έτος 1997 και έτος 2017. Παρακάτω παρατίθενται οι χώρες αυτές:

Αυστραλία, Αυστρία, Βέλγιο, Καναδάς, Χιλή, Κολομβία, Δημοκρατία της Τσεχίας, Δανία, Εσθονία, Φινλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ουγγαρία, Ισλανδία, Ιρλανδία, Ισραήλ, Ιταλία, Ιαπωνία, Κορέα, Λετονία, Λιθουανία, Λουξεμβούργο, Μεξικό, Ολλανδία, Νέα Ζηλανδία, Νορβηγία, Πολωνία, Πορτογαλία, Σλοβακία, Σλοβενία, Ισπανία, Σουηδία, Ελβετία και Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.

Για τη στατιστική επεξεργασία χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό λογισμικό πρόγραμμα GraphPad PRISM 5.0.

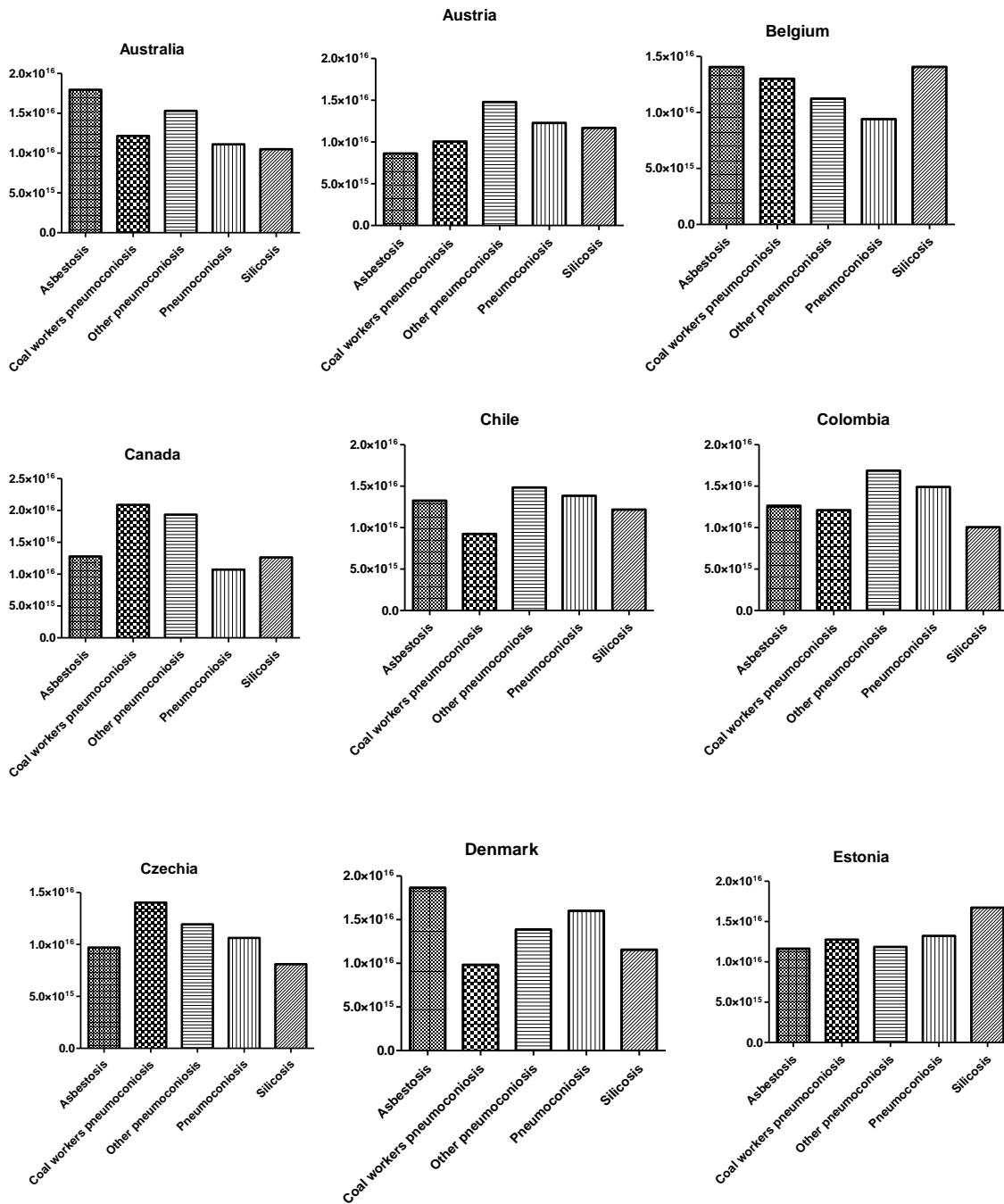
Χρησιμοποιήθηκε το  $p < 0.05$  για την εκτίμηση της στατιστικής σημαντικότητας.

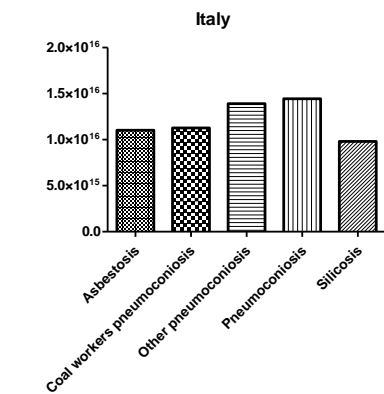
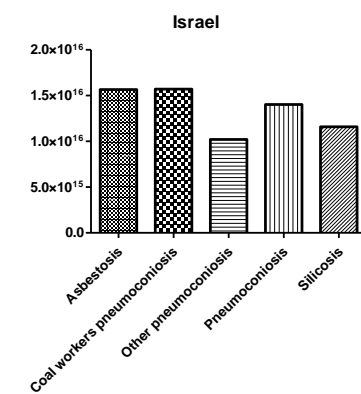
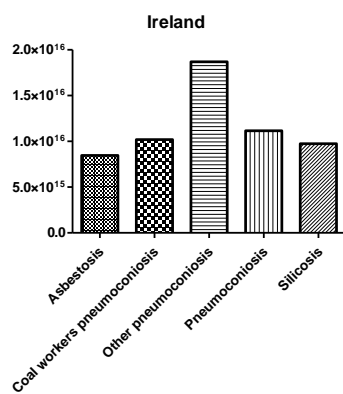
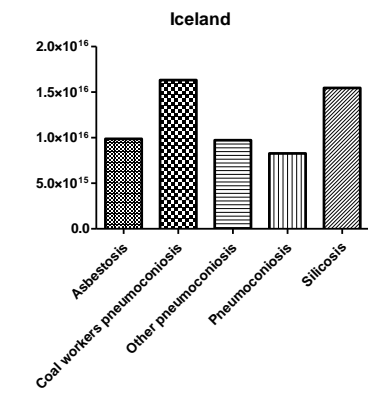
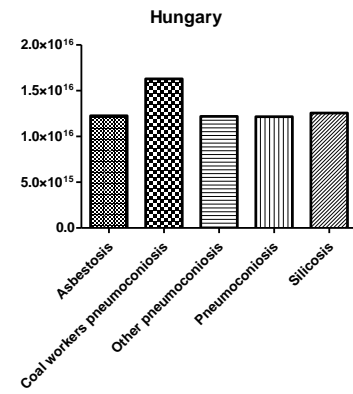
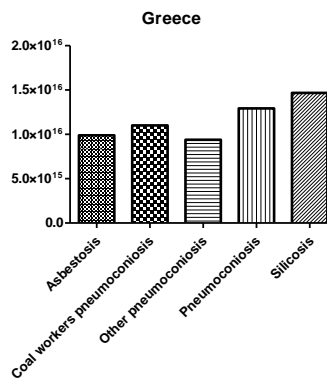
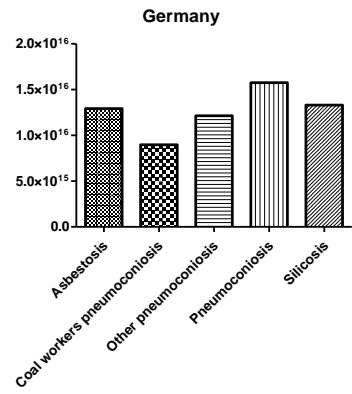
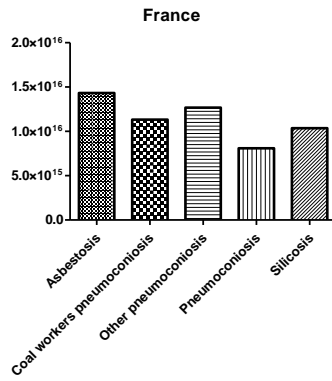
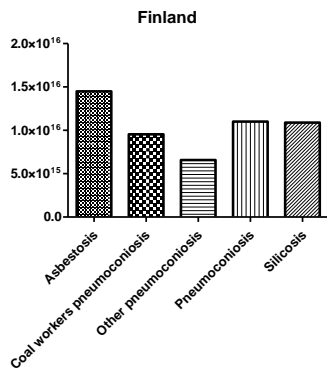
\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ . Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε εντός του έτους, 2021.

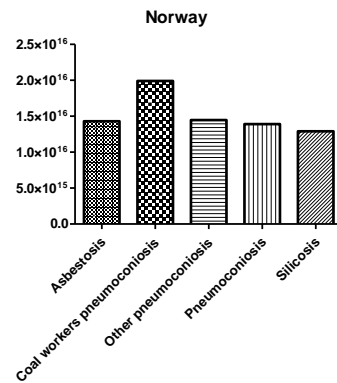
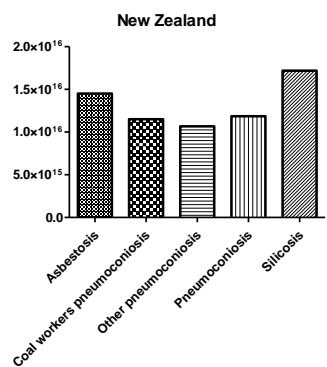
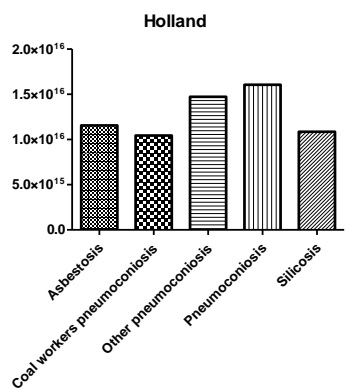
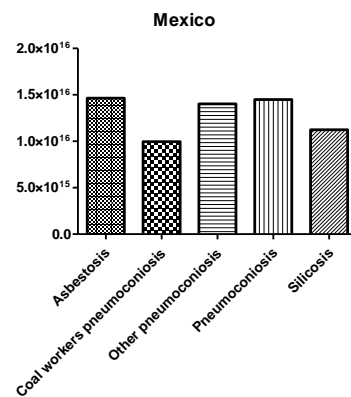
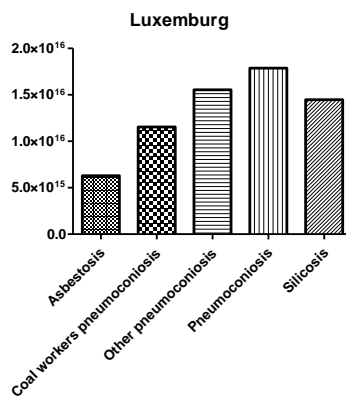
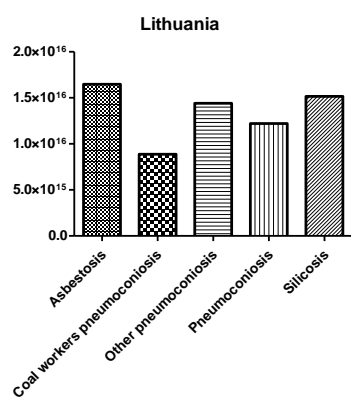
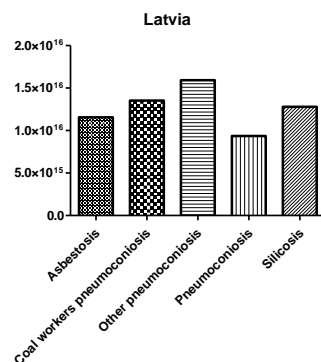
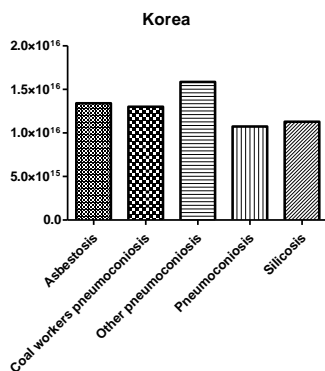
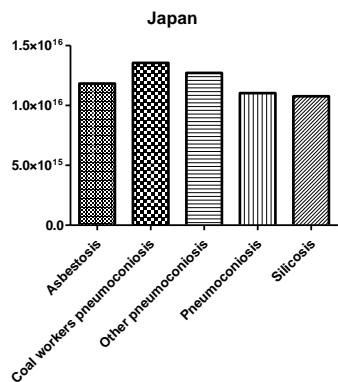
## Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα

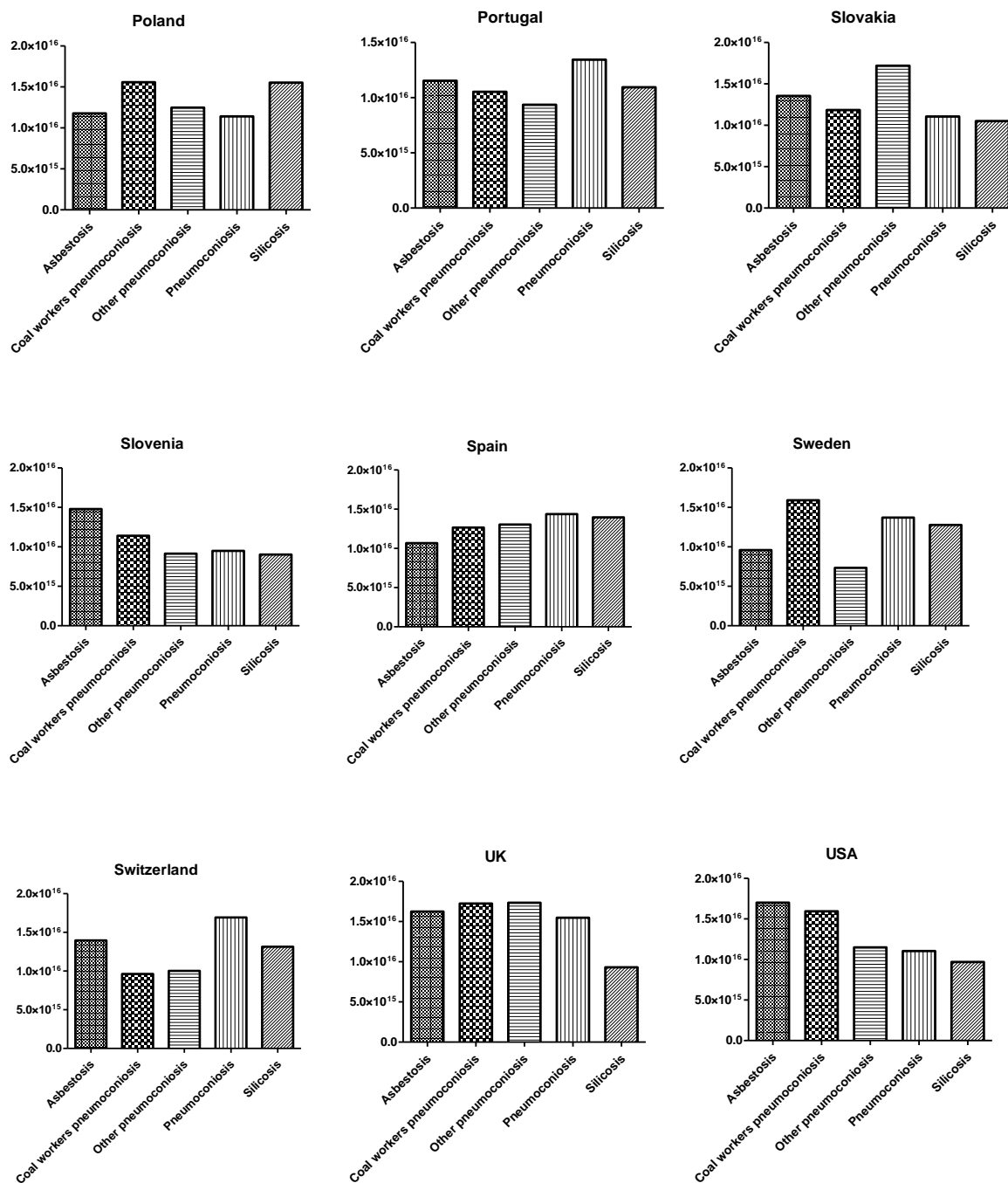
Τα αποτελέσματα έχουν διαχωριστεί ανάλογα με τους δείκτες που εξετάστηκαν, και έπειτα με το είδος της πνευμονοκονίασης ώστε να δημιουργηθούν οι ομάδες.

Σταθμισμένα ως προς τα έτη αναπηρίας: το ένα στοιχείο που αρχικά ελέγχεται είναι οι διάφορες πνευμονοκονιάσεις ώστε να βρεθεί αν υπάρχει στατιστική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες.









**Διάγραμμα 1.** "σταθμισμένα ως προς την αναπηρία έτη ζωής" στις χώρες του OECD κατά τη χρονική περίοδο 1997-2017

**Πίνακας 2.** Συσχέτιση των πνευμονοκονιάσεων με τους πιθανούς αιτιολογικούς παράγοντες (ανάλυση συνάφειας, κριτήριο  $p < 0.05$ )

Αυστραλία	0,0369*
Αυστρία	0,0938
Βέλγιο	0,1827
Καναδάς	0,0023**
Χιλή	0,1774
Κολομβία	0,1601
Δημοκρατία της Τσεχίας	0,1397
Δανία	0,0358*
Εσθονία	0,4289
Φινλανδία	0,1202
Γαλλία	0,0909
Γερμανία	0,1549
Ελλάδα	0,1232
Ουγγαρία	0,6231
Ισλανδία	0,0022**
Ιρλανδία	0,0015**
Ισραήλ	0,1443
Ιταλία	0,3437
Ιαπωνία	0,7774
Κορέα	0,4258
Λετονία	0,3466
Λιθουανία	0,0655
Λουξεμβούργο	0,0007**
Μεξικό	0,2893
Ολλανδία	0,3152
Νέα Ζηλανδία	0,1006
Νορβηγία	0,2168
Πολωνία	0,2991

Πορτογαλία	0,4734
Σλοβακία	0,1646
Σλοβενία	0,0909
Ισπανία	0,8199
Σουηδία,	0.0000**
Ελβετία	0,0329*
Ηνωμένο Βασίλειο	0,1596
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής	0,0262*

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από τον παραπάνω πίνακα 2, οι διάφορες αίτιες στις περισσότερες χώρες δεν επηρεάζουν την εμφάνιση πνευμονοκονίασης. Οι χώρες στις οποίες υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες είναι οι Αυστραλία, Καναδάς, Δανία, Ισλανδία, Ιρλανδία, Λουξεμβούργο, Σουηδία, Ελβετία και Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.

Έπειτα, ελέγχθηκε η θνησιμότητα για τις διάφορες πνευμονοκονιάσεις ώστε να διαπιστωθεί αν υπάρχει στατιστική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες.

**Πίνακας 3.** Συσχέτιση αιτιολογικών παραγόντων με τη θνησιμότητα για τις διάφορες μορφές πνευμονοκονίασης ( $p < 0.05$ ) κατά τη χρονική περίοδο 1997-2017

Αυστραλία	0,0150*
Αυστρία	0,6655
Βέλγιο	0,7920
Καναδάς	0,1348
Χιλή	0,6091
Κολομβία	0,0000**
Δημοκρατία της Τσεχίας	0,0038**
Δανία	0,2521
Εσθονία	0,1591
Φινλανδία	0,1710



Γαλλία	0,9443
Γερμανία	0,5557
Ελλάδα	0,0904
Ουγγαρία	0,0122*
Ισλανδία	0,4091
Ιρλανδία	0,0287*
Ισραήλ	0,5323
Ιταλία	0,9208
Ιαπωνία	0,0061**
Κορέα	0,0016**
Λετονία	0,0069**
Λιθουανία	0,0071**
Λουξεμβούργο	0,0062**
Μεξικό	0,0453*
Ολλανδία	0,3386
Νέα Ζηλανδία	0,9400
Νορβηγία	0,8357
Πολωνία	0,0205*
Πορτογαλία	0,3819
Σλοβακία	0,6794
Σλοβενία	0,0193*
Ισπανία	0,7289
Σουηδία,	0,0003**
Ελβετία	0,0003**
Ηνωμένο Βασίλειο	0,3629
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής	0,0025**

Βάσει των στοιχείων που παρουσιάζονται στον πίνακα 3, οι διάφορες αίτιες στις περισσότερες χώρες επηρεάζουν την θνησιμότητα. Οι χώρες στις οποίες υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες είναι οι Αυστραλία, Κολομβία, Τσεχία, Ουγγαρία, Ιρλανδία,

Ιαπωνία, Κορέα, Λετονία, Λιθουανία, Λουξεμβούργο, Μεξικό, Πολωνία, Σλοβενία, Σουηδία, Ελβετία και Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.

Κατόπιν ελέγχθηκε ο επιπολασμός για τις διάφορες πνευμονοκονιάσεις ώστε να βρούμε αν υπάρχει στατιστική διαφορά ανάμεσα στα γκρουπ.

*Πίνακας 4-επιπολασμός των διαφόρων μορφών πνευμονοκονίασης στις χώρες του OECD κατά τη χρονική περίοδο 1997-2017*

Αυστραλία	0,0757
Αυστρία	0,0100**
Βέλγιο	0,1827
Καναδάς	0,0998
Χιλή	0,0981
Κολομβία	0,1755
Δημοκρατία της Τσεχίας	0,2247
Δανία	0,0358*
Εσθονία	0.0001**
Φινλανδία	0.0001**
Γαλλία	0,2141
Γερμανία	0,7546
Ελλάδα	0,1821
Ουγγαρία	0,0011**
Ισλανδία	0.0001**
Ιρλανδία	0.0001**
Ισραήλ	0,0137*
Ιταλία	0,1506
Ιαπωνία	0.0001**
Κορέα	0,4943
Λετονία	0,0322*
Λιθουανία	0,0075**

Λουξεμβούργο	0,2587
Μεξικό	0,0345*
Ολλανδία	0,7132
Νέα Ζηλανδία	0.0001**
Νορβηγία	0.0001**
Πολωνία	0,0997
Πορτογαλία	0,1077
Σλοβακία	0,0004**
Σλοβενία	0,0014**
Ισπανία	0,0610
Σουηδία,	0,0008**
Ελβετία	0,3799
Ηνωμένο Βασίλειο	0,6257
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής	0,4098

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε στον πίνακα 4, οι διάφορες αίτιες στις περισσότερες χώρες επηρεάζουν τον επιπολασμό. Οι χώρες στις οποίες υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες είναι οι Αυστρία, Δανία, Εσθονία, Φιλανδία, Ουγγαρία, Ισλανδία, Ιρλανδία, Ισραήλ, Ιαπωνία, Λετονία, Λιθουανία, Μεξικό, Νέα Ζηλανδία, Νορβηγία, Σλοβακία, Σλοβενία και Σουηδία. .

Σταθμισμένα ως προς τα έτη αναπηρίας : το ένα στοιχείο που ελέγχεται είναι οι ηλικίες με τα γκρουπ να είναι οι ηλικίες μικρότερες και μεγαλύτερες των 80.

**Πίνακας 5.** «Σταθμισμένα ως προς τη αναπηρία έτη ζωής» και συσχέτιση με την ηλικία στις χώρες του OECD κατά τη χρονική περίοδο 1997-2017

Αυστραλία	0,3012
Αυστρία	0,3012
Βέλγιο	0,2215
Καναδάς	0,2740
Χιλή	0,0599
Κολομβία	0,0599
Δημοκρατία της Τσεχίας	0,8546
Δανία	0,2309
Εσθονία	0,2551
Φινλανδία	0,0295*
Γαλλία	0,0011**
Γερμανία	0,6519
Ελλάδα	0,2600
Ουγγαρία	0,5400
Ισλανδία	0,1925
Ιρλανδία	0,2098
Ισραήλ	0,2401
Ιταλία	0,5189
Ιαπωνία	0,9327
Κορέα	0,1093
Λετονία	0,4123
Λιθουανία	0,3683
Λουξεμβούργο	0,7709
Μεξικό	0,0005**
Ολλανδία	0,1954
Νέα Ζηλανδία	0,0001**
Νορβηγία	0,0008**
Πολωνία	0,3056

Πορτογαλία	0,0127*
Σλοβακία	0,7490
Σλοβενία	0,9125
Ισπανία	0,1540
Σουηδία,	0,3111
Ελβετία	0,0404*
Ηνωμένο Βασίλειο	0,7597
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής	0,0727

Παρατηρώντας τον πίνακα 5, η ηλικία στις περισσότερες χώρες δεν επηρεάζει τα «σταθμισμένα από την αναπηρία έτη ζωής». Οι χώρες στις οποίες υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες είναι οι Φιλανδία, Γαλλία, Μεξικό, Νέα Ζηλανδία, Νορβηγία, Πορτογαλία και Ελβετία.

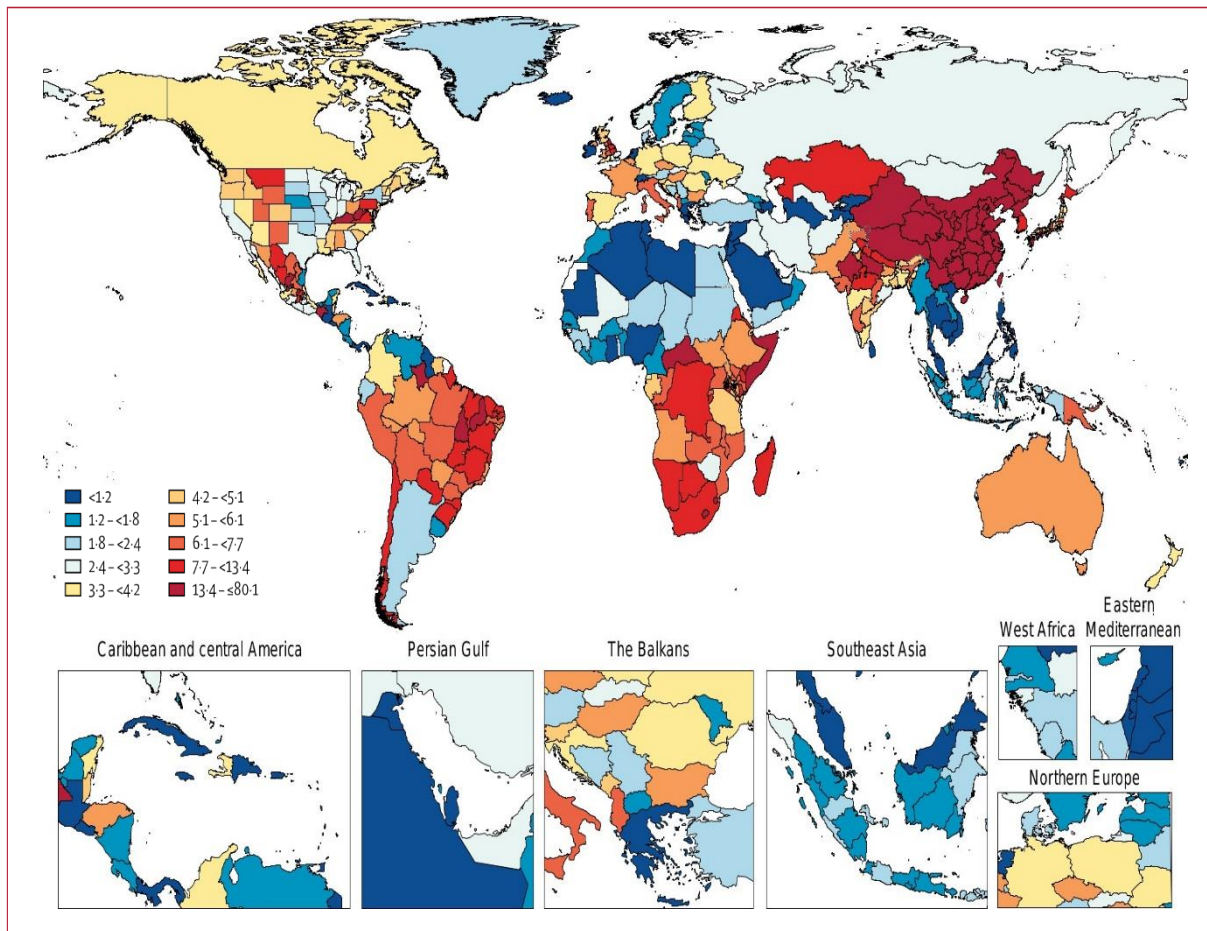


## Κεφάλαιο 5: Συζήτηση

Τις τελευταίες δεκαετίες, έχουν ληφθεί πολλά μέτρα για την προστασία των εργαζομένων από την εισπνοή σκόνης. Ωστόσο, η πνευμονοκονίαση εξακολουθεί να αποτελεί απειλή για τη δημόσια υγεία [7,23,31,50,52]. Σύμφωνα με τις μελέτες Global Burden of Disease, αν και ο παγκόσμιος επιπολασμός της πνευμονοκονίασης έχει δείξει πτωτική τάση από το 2015, εξακολουθούν να υπάρχει μεγάλος αριθμός ασθενών [23,33,77,78]. Ο επιπολασμός της πνευμονοκονίασης είναι περίπου 527.500 περιπτώσεις, με πάνω από 60.000 νέους ασθενείς να αναφέρθηκαν παγκοσμίως το 2017 [33]. Η θνησιμότητα των ασθενών με πνευμονοκονίαση παρέμεινε σε υψηλό επίπεδο τα τελευταία χρόνια, με περισσότερους από 21.000 θανάτους κάθε χρόνο από το 2015 [21,33,54,79].

Τα αποτελέσματα της παρούσας ερευνάς δείχνουν ότι το στοιχείο που επηρεάζεται από τα περιστατικά πνευμονοκονιάσεων είναι η θνησιμότητα. Ανάλογα την πάθηση που έχει εμφανιστεί αλλάζει και αυτή. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας είναι σε συμφωνία με αυτά προηγούμενων ερευνών, όπως αυτή του Morgan (2018) που με μεγάλη ανησυχία αναφέρει ότι, η πνευμονοκονίαση έχει επανεμφανιστεί ακόμη και στις Ηνωμένες Πολιτείες και την Αυστραλία, χώρες με εξαιρετικά ανεπτυγμένα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης, υψηλά πρότυπα διαδικασιών ασφάλειας στο χώρο εργασίας και εξαιρετικά μηχανοποιημένες πρακτικές εξόρυξης που μειώνουν την έκθεση των εργαζομένων στα σωματίδια [52]. Σε αυτές τις χώρες παρατηρείται ότι υπάρχει αναφορικά με την πάθηση πνευμονοκονίασης στατιστική σημαντικότητα. Επίσης παρατηρήθηκε υψηλή θνησιμότητα κάτι που έχει υπολογιστεί και σε προηγούμενες μελέτες [76].

Η πνευμονοκονίαση ήταν υπεύθυνη για 479.000 χρόνια απώλειας ζωής (YLL) (95% UI 418.000–551.000) και 440.000 χρόνια απώλειας υγιούς ζωής λόγω αναπηρίας (YLD) (293.000–625.000) το 2017, και για 0,9% (0,8–1,0) “σταθμισμένων ως προς την-αναπηρία-έτη-ζωής” (DALYs) της συνολικής χρόνιας αναπνευστικής νόσου [45] (Εικόνα 10).

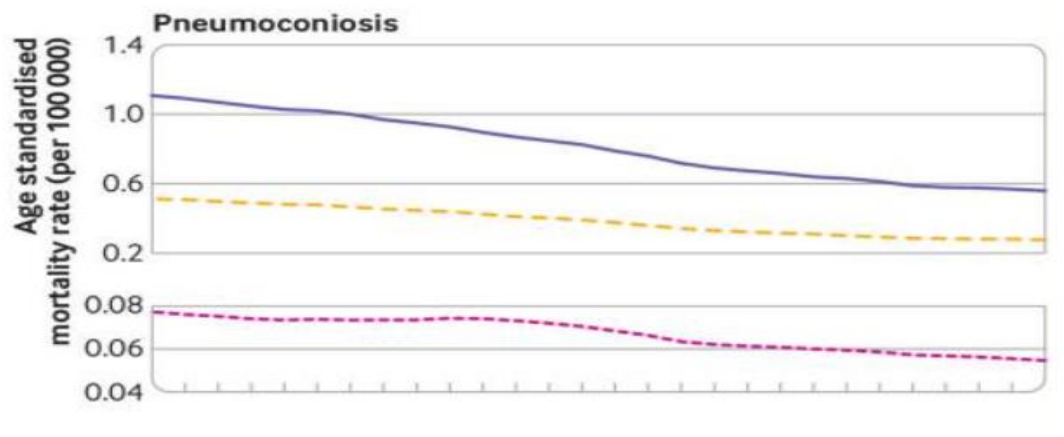


**Εικόνα 10.** Ποσοστά DALY βάσει ηλικίας (ανά 100.000) ανά τοποθεσία, και τα δύο φύλα μαζί, 2017 (πηγή: Li et al., 2020)

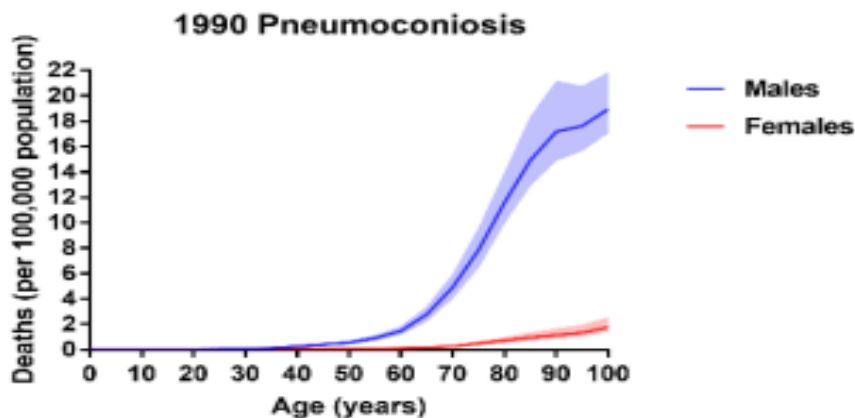
Το 2017, 21,6 (διάστημα αβεβαιότητας 95% 20,5 έως 22,7) χιλιάδες θάνατοι αποδόθηκαν σε πνευμονοκονίαση (Εικόνα 11). Το τυποποιημένο από την ηλικία ποσοστό θνησιμότητας από πνευμονοκονίαση διέφερε ευρέως μεταξύ των χωρών, με το υψηλότερο στην Παπούα Νέα Γουινέα (1,76 (1,23 έως 2,50) ανά 100 000 άτομα) και το χαμηλότερο στη Μολδαβία (0.0035 to 0.0048) ανά 100 000 άτομα) [71]. Οι χώρες με ποσοστά θνησιμότητας άνω του 0,5 ανά 100 000 άτομα ήταν η Αφρική (Σουαζιλάνδη, Λεσότο, Μαδαγασκάρη, Κεντροαφρικανική Δημοκρατία, Σομαλία και Νότια Αφρική), η Ωκεανία (Παπούα Νέα Γουινέα, Νήσοι Μάρσαλ και Νήσοι Σολομώντος), η Ανατολική Ασία (Βόρεια Κορέα και Ταϊβάν), Νότια Αμερική (Χιλή) και κεντρικός Ειρηνικός Ωκεανός (Κιριμπάτι). Το τυποποιημένο ποσοστό θνησιμότητας μειώθηκε από 0,52 (διάστημα αβεβαιότητας 95% 0,44 έως 0,61) ανά 100 000 άτομα σε 0,28 (0,26 έως 0,29) ανά 100 000 άτομα παγκοσμίως, με μέση μείωση 2,58% σε ετήσια βάση από 2,56% σε 2. 1990 έως 2017. Η Βόρεια Μακεδονία εκτιμήθηκε ότι ήταν η



χώρα στην οποία η πνευμονοκονίαση μειώνονταν ταχύτερα, με μείωση 11,10% (10,28% σε 11,92%) ετησίως από το 1990 έως το 2017. Τα ποσοστά θνησιμότητας σε 32 χώρες αυξήθηκαν και ο μεγαλύτερος ρυθμός αύξησης σημειώθηκε σε Γεωργία (3,99%, 2,33% σε 5,68%) [71]. Η θνησιμότητα αναφορικά με την ηλικία ελέγχθηκε και από την δική μας έρευνα και ανέδειξε ότι η ηλικία δεν την επηρεάζει.



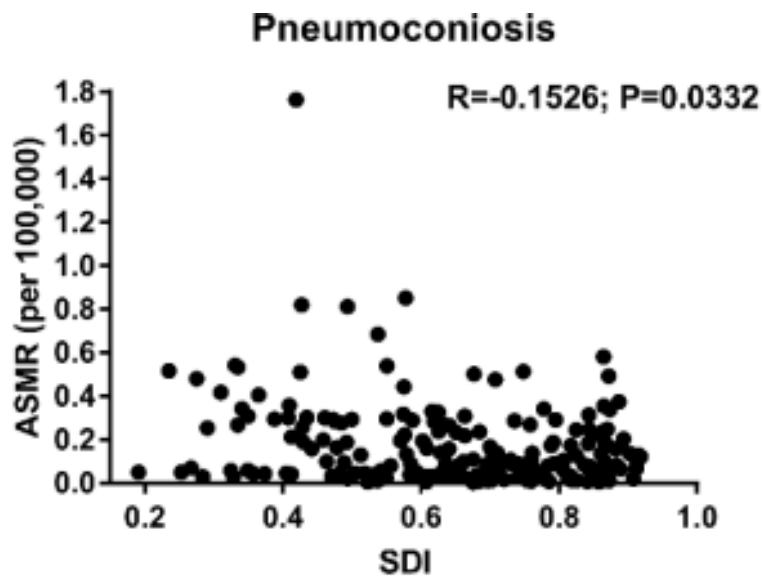
**Εικόνα 11.** Ποσοστό θνησιμότητας πνευμονοκονίασης προσαρμοσμένα για την ηλικία (πηγή: Li et al., 2020)



**Εικόνα 12.** Ποσοστό θανάτων λόγω πνευμονοκονίασης ανά 100 000 άτομα πληθυσμού προσαρμογή για το φύλο (πηγή: Li et al., 2020)

Οι θάνατοι που αποδίδονται παγκοσμίως στην πνευμονοκονίαση το 1990 και το 2017 ανά ηλικία και φύλο φαίνονται στην Εικόνα 12. Ο αριθμός των θανάτων και από τους τέσσερις τύπους χρόνιων αναπνευστικών ασθενειών αυξανόταν με την ηλικία και αυξήθηκε απότομα σε άτομα ηλικίας 70 ετών και άνω, αν και το άσθμα είναι πιο συχνό μεταξύ των παιδιών παρά στους ενήλικες.

Οι συσχετίσεις μεταξύ του κοινωνικοδημογραφικού δείκτη και των τυποποιημένων ηλικιακών ποσοστών θνησιμότητας λόγω πνευμονοκονίασης, φαίνονται στην εικόνα 13. Για το διάστημα 1997-2017, για την πνευμονοκονίαση, παρατηρήθηκε αρνητική συσχέτιση μεταξύ του ποσοστού θνησιμότητας και του κοινωνικοδημογραφικού δείκτη. Ωστόσο, τα ποσοστά θνησιμότητας σε περιοχές με υψηλό και μεσαίο κοινωνικοδημογραφικό δείκτη ήταν υψηλότερα από ό,τι σε περιοχές με χαμηλό μεσαίο και υψηλό μεσαίο δείκτη.



**Εικόνα 13.** Η συσχέτιση μεταξύ του κοινωνικοδημογραφικού δείκτη (SDI) και των τυποποιημένων κατά ηλικία ποσοστών θνησιμότητας (ASMRs) πνευμονοκονίασης το 2017 (πηγή: Li et al., 2020)

## Συμπεράσματα

Δεδομένου του σημαντικού βαθμού έκπτωσης της ποιότητας ζωής των ασθενών που πάσχουν από πνευμονοκονιάσεις, είναι σημαντική η ανάδειξη εκείνων των παραμέτρων που θα μπορούσαν να βοηθήσουν στο σχεδιασμό μιας πιο ολοκληρωμένης στρατηγικής με πρωταρχικό στόχο την πρόληψη, όπου αυτό είναι δυνατόν, της έκθεσης του πληθυσμού σε περιβαλλοντικούς παράγοντες ικανούς προς ανάπτυξη χρόνιας πνευμονοπάθειας. Επιπλέον, καθώς είναι σταθερά αποδεδειγμένη η συσχέτιση με συγκεκριμένα επαγγελματικά περιβάλλοντα, η έγκαιρη διάγνωση, θα μπορούσε να συμβάλει στη βελτίωση της ποιότητας ζωής, ή τουλάχιστον στην αποτροπή της επιδείνωσης της κλινικής εικόνας των ασθενών με πνευμονοκονίαση. Σημαντικότερη δε όλων, είναι η έγκαιρη διάγνωση της σχετιζόμενης με πνευμονοκονιάσεις κακοήθειας, με στόχο την έγκαιρη έναρξη θεραπείας, σε μία προσπάθεια βελτίωσης του προσδόκιμου επιβίωσης. Η γνώση του προτύπου της επίπτωσης της πνευμονοκονίασης και των χρονικών τάσεων διευκολύνει την ορθολογική κατανομή των πηγών υγείας και των λειτουργιών του συστήματος υγείας για την προώθηση της ακριβούς πρόληψης της πνευμονοκονίασης.

Η μελέτη GBD 2017 πιθανώς να υποτιμά τον αριθμό των περιπτώσεων και των ASIR που σχετίζονται με την πνευμονοκονίαση, παρά το γεγονός ότι καλύπτει ένα κενό όπου τα πραγματικά δεδομένα για την επιβάρυνση της νόσου είναι σπάνια ή μη διαθέσιμα. Πρώτον, η ποιότητα και η ποσότητα των δεδομένων που χρησιμοποιούνται στη μοντελοποίηση καθορίζουν την ακρίβεια και την ευρωστία της εκτίμησης της παγκόσμιας επιβάρυνσης της νόσου και του αριθμού των περιπτώσεων. Δεύτερον, τα αρχεία κλινικών δεδομένων έχουν προκατάληψη επιλογής στα υποσύνολα του πληθυσμού που έχουν πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη. Τέλος, τα στοιχεία που αναφέρθηκαν από ορισμένες χώρες και εδάφη βασίζονται μόνο σε διαγνωσμένα κρούσματα και εξακολουθεί να υπάρχει ο υψηλός αριθμός μη αναφερόμενων και αδιάγνωστων περιπτώσεων.

Συνοπτικά, η πνευμονοκονίαση εξακολουθεί να είναι μία από τις σημαντικότερες ασθένειες που σχετίζεται με την επαγγελματική έκθεση σε παθογόνες ουσίες στον κόσμο. Από τη μία πλευρά, αν και έχουν επιτευχθεί μεγάλες πρόοδοι στην πρόληψη της πυριτιάσης και της πνευμονοκονίασης των εργαζομένων στον άνθρακα, εξακολουθούν να αποτελούν σημαντικό πρόβλημα υγείας σε ορισμένες χώρες και ηπείρους. Από την άλλη πλευρά, η αμιάντωση

αυξάνεται με υψηλότερο ρυθμό σε ορισμένες χώρες υψηλού SDI. Ωστόσο, η πιο σοβαρή πρόκληση μπορεί να είναι η παραμέληση της πνευμονιοκονίασης από τους κυβερνητικούς παράγοντες, λόγω του αριθμού των περιπτώσεων και του γεγονότος ότι το ASIR βρίσκεται σε χαμηλότερο επίπεδο σε αυτές τις χώρες και περιοχές, αν και αυτές οι αιτιολογίες πνευμονιοκονίασης μπορούν να προληφθούν.

Τα ευρήματα που αναφέρονται εδώ προσφέρουν νέα δεδομένα σχετικά με την παγκόσμια επιβάρυνση της νόσου της πνευμονιοκονίασης και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη στοχευμένων παρεμβάσεων που στοχεύουν στη δημιουργία πιο αποτελεσματικών και στοχευμένων στρατηγικών πρόληψης της πνευμονιοκονίασης.

## Βιβλιογραφία

1. Accinelli, R.A. and López, L.M. (2017). El asbesto, una epidemia todavía por controlar. *Gaceta Sanitaria*, 31(5), pp.365–367
2. Agedew, E., Boda, B., Kanko, T., Estifanos, W. and Shibiru, T. (2021). Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Associated Factors in Arba Minch Health and Demographic Surveillance Site, 2020. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, Volume 16, pp.2953–2962.
3. Baudouin, S.V., Waterhouse, J.C., Tahtamouni, T., Smith, J.A., Baxter, J. and Howard, P. (1990). Long term domiciliary oxygen treatment for chronic respiratory failure reviewed. *Thorax*, 45(3), pp.195–198.
4. Berkes, H. and Lancianese, A. (2018). *Black Lung Study Finds Biggest Cluster Ever Of Fatal Coal Miners' Disease*. [online] NPR.org. Available at: <https://www.npr.org/2018/02/06/583456129/black-lung-study-biggest-cluster-ever-of-fatal-coal-miners-disease?t=1623531204423> [Accessed 12 Apr. 2021].
5. Blackley, D.J., Laney, A.S., Halldin, C.N. and Cohen, R.A. (2015). Profusion of Opacities in Simple Coal Worker's Pneumoconiosis Is Associated With Reduced Lung Function. *Chest*, [online] 148(5), pp.1293–1299. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4631041/> [Accessed 11 Jan. 2020].
6. Blackley, D.J., Reynolds, L.E., Short, C., Carson, R., Storey, E., Halldin, C.N. and Laney, A.S. (2018). Progressive Massive Fibrosis in Coal Miners From 3 Clinics in Virginia. *JAMA*, 319(5), p.500.
7. Blanc, P.D. and Seaton, A. (2016). Pneumoconiosis Redux. Coal Workers' Pneumoconiosis and Silicosis Are Still a Problem. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 193(6), pp.603–605.
8. Butnor, K.J. and Roggli, V.L. (2018). Pneumoconioses. *Practical Pulmonary Pathology: A Diagnostic Approach*, pp.335-364.e3.
9. Centers of Disease Control and Prevention (2018). *CDC - Pneumoconioses - NIOSH Workplace Safety and Health Topic*. [online] [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov). Available at: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/pneumoconioses/default.html> [Accessed 12 Apr. 2021].
10. Cheng, B. and Su, M. (2019). International incidence trend of coal workers' pneumoconiosis and silicosis. *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi.*, 37(1), pp.75–78.
11. Choi, B.-S., Park, S.Y. and Lee, J.O. (2010). Current Status of Pneumoconiosis Patients in Korea. *Journal of Korean Medical Science*, 25(Suppl), p.S13.
12. Cockcroft, A.E., Saunders, M.J. and Berry, G. (1981). Randomised controlled trial of rehabilitation in chronic respiratory disability. *Thorax*, 36(3), pp.200–203.

13. Cullinan, P. and Reid, P. (2013). Pneumoconiosis. *Primary Care Respiratory Journal: Journal of the General Practice Airways Group*, [online] 22(2), pp.249–252. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6442808/>.
14. Culver, D.A. (2016). Beryllium disease and sarcoidosis: still besties after all these years? *European Respiratory Journal*, 47(6), pp.1625–1628.
15. Dowman, L.M., McDonald, C.F., Hill, C.J., Lee, A.L., Barker, K., Boote, C., Glaspole, I., Goh, N.S.L., Southcott, A.M., Burge, A.T., Gillies, R., Martin, A. and Holland, A.E. (2017). The evidence of benefits of exercise training in interstitial lung disease: a randomised controlled trial. *Thorax*, [online] 72(7), pp.610–619. Available at: <https://thorax.bmj.com/content/72/7/610> [Accessed 18 Nov. 2019].
16. Dwyer-Lindgren, L., Bertozzi-Villa, A., Stubbs, R.W., Morozoff, C., Shirude, S., Naghavi, M., Mokdad, A.H. and Murray, C.J.L. (2017). Trends and Patterns of Differences in Chronic Respiratory Disease Mortality Among US Counties, 1980-2014. *JAMA*, 318(12), p.1136.
17. Fan, Y., Xu, W., Wang, Y., Wang, Y., Yu, S. and Ye, Q. (2020). Association of occupational dust exposure with combined chronic obstructive pulmonary disease and pneumoconiosis: a cross-sectional study in China. *BMJ Open*, [online] 10(9), p.e038874. Available at: <https://bmjopen.bmj.com/content/10/9/e038874> [Accessed 27 Nov. 2020].
18. Fernández Álvarez, R., Martínez González, C., Quero Martínez, A., Blanco Pérez, J.J., Carazo Fernández, L. and Prieto Fernández, A. (2015). Guidelines for the Diagnosis and Monitoring of Silicosis. *Archivos de Bronconeumología (English Edition)*, 51(2), pp.86–93.
19. Fullman, N., Barber, R.M., Abajobir, A.A., Abate, K.H., Abbafati, C., Abbas, K.M., Abd-Allah, F., Abdulkader, R.S., Abdulle, A.M., Abera, S.F., Aboyans, V., Abu-Raddad, L.J., Abu-Rmeileh, N.M.E., Adedeji, I.A., Adetokunboh, O., Afshin, A., Agrawal, A., Agrawal, S., Ahmad Kiadaliri, A. and Ahmadiéh, H. (2017). Measuring progress and projecting attainment on the basis of past trends of the health-related Sustainable Development Goals in 188 countries: an analysis from the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*, [online] 390(10100), pp.1423–1459. Available at: <https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2817%2932336-X/fulltext>.
20. Furuya, S., Chimed-Ochir, O., Takahashi, K., David, A. and Takala, J. (2018). Global Asbestos Disaster. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, [online] 15(5). Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5982039/#app1-ijerph-15-01000> [Accessed 12 Feb. 2020].
21. GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators (2015). Global, regional, and national age–sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, [online] 385(9963), pp.117–171. Available at: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(14\)61682-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(14)61682-2/fulltext).

22. GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators (2017). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet (London, England)*, [online] 390(10100), pp.1211–1259. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28919117/>.
23. GBD 2016 Occupational Chronic Respiratory Risk Factors Collaborators, and & GBD 2016 occupational chronic respiratory risk factors collaborators (2020). Global and regional burden of chronic respiratory disease in 2016 arising from non-infectious airborne occupational exposures: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Occupational and Environmental Medicine*, 77(3), pp.142–150.
24. GBD 2016 SDG Collaborators (2017). Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *New England Journal of Medicine*, 377(1), pp.13–27.
25. Gibson, G.J., Loddenkemper, R., Lundbäck, B. and Sibille, Y. (2013). Respiratory health and disease in Europe: the new European Lung White Book. *European Respiratory Journal*, 42(3), pp.559–563.
26. Global Health Data Exchange (2019). *GBD Results Tool | GHDx*. [online] Healthdata.org. Available at: <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool> [Accessed 28 Sep. 2021].
27. Han, L., Yao, W., Bian, Z., Zhao, Y., Zhang, H., Ding, B., Shen, H., Li, P., Zhu, B. and Ni, C. (2019). Characteristics and Trends of Pneumoconiosis in the Jiangsu Province, China, 2006–2017. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(3), p.437.
28. Han, S., Chen, H., Harvey, M.-A., Stenn, E. and Cliff, D. (2018). Focusing on Coal Workers' Lung Diseases: A Comparative Analysis of China, Australia, and the United States. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11), p.2565.
29. Hoy, R.F., Baird, T., Hammerschlag, G., Hart, D., Johnson, A.R., King, P., Putt, M. and Yates, D.H. (2017). Artificial stone-associated silicosis: a rapidly emerging occupational lung disease. *Occupational and Environmental Medicine*, 75(1), pp.3–5.
30. Hoy, R.F. and Brims, F. (2017). Occupational lung diseases in Australia. *Medical Journal of Australia*, 207(10), pp.443–448.
31. Hoy, R.F. and Chambers, D.C. (2020). Silica-related diseases in the modern world. *Allergy*.
32. Huybrechts, K.F., Bateman, B.T., Pawar, A., Bessette, L.G., Mogun, H., Levin, R., Li, H., Motsko, S., Fernandes, M.F.S., Upadhyaya, H.P. and Hernandez-Diaz, S. (2020). Maternal and fetal outcomes following exposure to duloxetine in pregnancy: cohort study. *BMJ*, [online] 368. Available at: <https://www.bmj.com/content/368/bmj.m237> [Accessed 19 Nov. 2020].

33. James, S.L., Abate, D., Abate, K.H., Abay, S.M., Abbafati, C., Abbasi, N., Abbastabar, H., Abd-Allah, F., Abdela, J., Abdelalim, A., Abdollahpour, I., Abdulkader, R.S., Abebe, Z., Abera, S.F., Abil, O.Z., Abraha, H.N., Abu-Raddad, L.J., Abu-Rmeileh, N.M.E., Accrombessi, M.M.K. and Acharya, D. (2018). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, [online] 392(10159), pp.1789–1858. Available at: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)32279-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)32279-7/fulltext).
34. Jo, B.S., Lee, J., Cho, Y., Byun, J., Kim, H.R., Koo, J.W. and Myong, J.P. (2016). Risk factors associated with mortality from pneumonia among patients with pneumoconiosis. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 28(1).
35. Johannson, K.A., Collard, H.R. and Richeldi, L. (2021). Next-Generation Interstitial Lung Disease. *Clinics in Chest Medicine*, 42(2), p.i.
36. Jun, J.S., Jung, J.I., Kim, H.R., Ahn, M.I., Han, D.H., Ko, J.M., Park, S.H., Lee, H.G., Arakawa, H. and Koo, J.-W. (2013). Complications of pneumoconiosis: Radiologic overview. *European Journal of Radiology*, [online] 82(10), pp.1819–1830. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0720048X13002805> [Accessed 28 Jan. 2021].
37. Kim, J.W. and Park, E.Y. (2020). Self-management of oxygen and bronchodilators to relieve the dyspnoea of lung cancer with pneumoconiosis. *International Journal of Palliative Nursing*, 26(4), pp.167–174.
38. King, T.E. (2012). *Interstitial lung disease*. Philadelphia, Pa.: Saunders.
39. Knight, D., Ehrlich, R., Cois, A., Fielding, K., Grant, A.D. and Churchyard, G. (2020). Predictors of silicosis and variation in prevalence across mines among employed gold miners in South Africa. *BMC Public Health*, 20(1).
40. Lam, K.B.H., Yin, P., Jiang, C.Q., Zhang, W.S., Adab, P., Miller, M.R., Thomas, G.N., Ayres, J.G., Lam, T.H. and Cheng, K.K. (2012). Past dust and GAS/FUME exposure and COPD in Chinese: The Guangzhou Biobank Cohort Study. *Respiratory Medicine*, 106(10), pp.1421–1428.
41. Laney, A.S., Petsonk, E.L., Hale, J.M., Wolfe, A.L. and Attfield, M.D. (2012). Potential Determinants of Coal Workers' Pneumoconiosis, Advanced Pneumoconiosis, and Progressive Massive Fibrosis Among Underground Coal Miners in the United States, 2005–2009. *American Journal of Public Health*, 102(S2), pp.S279–S283.
42. Laney, A.S. and Weissman, D.N. (2012). The Classic Pneumoconioses. *Clinics in Chest Medicine*, 33(4), pp.745–758.
43. Leong, S.L., Zainudin, R., Kazan-Allen, L. and Robinson, B.W. (2015). Asbestos in Asia. *Respirology*, 20(4), pp.548–555.



44. Leung, C.C., Yu, I.T.S. and Chen, W. (2012). Silicosis. *The Lancet*, [online] 379(9830), pp.2008–2018. Available at: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(12\)60235-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(12)60235-9/fulltext).
45. Li, X., Cao, X., Guo, M., Xie, M. and Liu, X. (2020). Trends and risk factors of mortality and disability adjusted life years for chronic respiratory diseases from 1990 to 2017: systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *BMJ*, p.m234.
46. Lopes-Pacheco, M., Bandeira, E. and Morales, M.M. (2016). Cell-Based Therapy for Silicosis. *Stem Cells International*, [online] 2016. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4811211/> [Accessed 10 Jan. 2021].
47. Mandrioli, D., Schlünssen, V., Ádám, B., Cohen, R.A., Colosio, C., Chen, W., Fischer, A., Godderis, L., Göen, T., Ivanov, I.D., Leppink, N., Mandic-Rajcevic, S., Masci, F., Nemery, B., Pega, F., Prüss-Üstün, A., Sgargi, D., Ujita, Y., van der Mierden, S. and Zungu, M. (2018). WHO/ILO work-related burden of disease and injury: Protocol for systematic reviews of occupational exposure to dusts and/or fibres and of the effect of occupational exposure to dusts and/or fibres on pneumoconiosis. *Environment International*, 119, pp.174–185.
48. Mazurek, J.M., Wood, J., Blackley, D.J. and Weissman, D.N. (2018). Coal Workers' Pneumoconiosis—Attributable Years of Potential Life Lost to Life Expectancy and Potential Life Lost Before Age 65 Years — United States, 1999–2016. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 67(30), pp.819–824.
49. Mazurek, J.M., Wood, J.M., Schleiff, P.L. and Weissman, D.N. (2017). Surveillance for Silicosis Deaths Among Persons Aged 15–44 Years — United States, 1999–2015. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 66(28), pp.747–752.
50. McCall, C. (2017). The cost of complacency—black lung in Australia. *The Lancet*, 390(10096), pp.727–729.
51. Melville, A.M., Pless-Mullooli, T., Afolabi, O.A. and Stenton, S.C. (2010). COPD prevalence and its association with occupational exposures in a general population. *European Respiratory Journal*, 36(3), pp.488–493.
52. Morgan, J. (2018). Black lung is still a threat. *The Lancet Respiratory Medicine*, 6(10), pp.745–746.
53. Murray, C.J.L., Callender, C.S.K.H., Kulikoff, X.R., Srinivasan, V., Abate, D., Abate, K.H., Abay, S.M., Abbasi, N., Abbastabar, H., Abdela, J., Abdelalim, A., Abdel-Rahman, O., Abdi, A., Abdoli, N., Abdollahpour, I., Abdulkader, R.S., Abebe, H.T., Abebe, M., Abebe, Z. and Abebo, T.A. (2018). Population and fertility by age and sex for 195 countries and territories, 1950–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, [online] 392(10159), pp.1995–2051. Available at: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)32278-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)32278-5/fulltext) [Accessed 21 Oct. 2019].

54. Naghavi, M., Abajobir, A.A., Abbafati, C., Abbas, K.M., Abd-Allah, F., Abera, S.F., Aboyans, V., Adetokunboh, O., Afshin, A., Agrawal, A., Ahmadi, A., Ahmed, M.B., Aichour, A.N., Aichour, M.T.E., Aichour, I., Aiyar, S., Alahdab, F., Al-Aly, Z., Alam, K. and Alam, N. (2017). Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*, [online] 390(10100), pp.1151–1210. Available at: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)32152-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)32152-9/fulltext).
55. Nelson, G. (2013). Occupational respiratory diseases in the South African mining industry. *Global Health Action*, 6(1), p.19520.
56. Nguyen, J.-A. and Salmi, D. (2021). Educational Case: Pneumoconiosis. *Academic Pathology*, 8, p.237428952110135.
57. Omland, Ø., Würtz, E.T., Aasen, T.B., Blanc, P., Brisman, J.B., Miller, M.R., Pedersen, O.F., Schlänsen, V., Sigsgaard, T., Ulrik, C.S. and Viskum, S. (2013). Occupational chronic obstructive pulmonary disease: a systematic literature review. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 40(1), pp.19–35.
58. Örnek, T., Atalay, F., Erboy, F., Altınsoy, B., Tanrıverdi, H., Uygur, F. and Tor, M. (2013). Is pneumoconiosis a factor of severity in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease?. *La Clinica terapeutica*, 164(6), pp.e473–e477.
59. Partridge, L., Deelen, J. and Slagboom, P.E. (2018). Facing up to the global challenges of ageing. *Nature*, 561(7721), pp.45–56.
60. Perlman, D.M. and Maier, L.A. (2019). Occupational Lung Disease. *Medical Clinics of North America*, 103(3), pp.535–548.
61. Perret, J.L., Plush, B., Lachapelle, P., Hinks, T.S.C., Walter, C., Clarke, P., Irving, L., Brady, P., Dharmage, S.C. and Stewart, A. (2017). Coal mine dust lung disease in the modern era. *Respirology*, 22(4), pp.662–670.
62. Poyatos, G. and Diego Roza, C. (2017). La justicia y el amianto. *Archivos de Bronconeumología*, 53(1), pp.5–6.
63. Qi, X.-M., Luo, Y., Song, M.-Y., Liu, Y., Shu, T., Liu, Y., Pang, J.-L., Wang, J. and Wang, C. (2021). Pneumoconiosis. *Chinese Medical Journal*, Publish Ahead of Print.
64. Reitsma, M.B., Fullman, N., Ng, M., Salama, J.S., Abajobir, A., Abate, K.H., Abbafati, C., Abera, S.F., Abraham, B., Abyu, G.Y., Adebisi, A.O., Al-Aly, Z., Aleman, A.V., Ali, R., Al Alkerwi, A., Allebeck, P., Al-Raddadi, R.M., Amare, A.T., Amberbir, A. and Ammar, W. (2017). Smoking prevalence and attributable disease burden in 195 countries and territories, 1990–2015: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*, [online] 389(10082), pp.1885–1906. Available at: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)30819-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)30819-X/fulltext).
65. Rosengarten, D., Fox, B.D., Fireman, E., Blanc, P.D., Rusanov, V., Fruchter, O., Raviv, Y., Shtraichman, O., Saute, M. and Kramer, M.R. (2017). Survival following lung

- transplantation for artificial stone silicosis relative to idiopathic pulmonary fibrosis. *American Journal of Industrial Medicine*, 60(3), pp.248–254.
66. ROSNER, D. (2017). Deregulating Safety: The Case of the Effort to Ban Asbestos. *The Milbank Quarterly*, 95(2), pp.257–260.
67. Sadhra, S., Kurmi, O.P., Sadhra, S.S., Lam, K.B.H. and Ayres, J.G. (2017). Occupational COPD and job exposure matrices: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, Volume 12, pp.725–734.
68. Shi, P., Xing, X., Xi, S., Jing, H., Yuan, J., Fu, Z. and Zhao, H. (2019). The trends in global, regional, and national incidence of pneumoconiosis caused by different etiologies: an analysis from the Global Burden of Disease Study 2017. *Occupational and environmental medicine*, 77(6), pp.407–414.
69. Soeberg, M.J., Leigh, J. and van Zandwijk, N. (2016). Malignant mesothelioma in Australia 2015: Current incidence and asbestos exposure trends. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 19(5-6), pp.173–189.
70. Soriano, J.B., Abajobir, A.A., Abate, K.H., Abera, S.F., Agrawal, A., Ahmed, M.B., Aichour, A.N., Aichour, I., Aichour, M.T.E., Alam, K., Alam, N., Alkaabi, J.M., Al-Maskari, F., Alvis-Guzman, N., Amberbir, A., Amoako, Y.A., Ansha, M.G., Antó, J.M., Asayesh, H. and Atey, T.M. (2017). Global, regional, and national deaths, prevalence, disability-adjusted life years, and years lived with disability for chronic obstructive pulmonary disease and asthma, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet Respiratory Medicine*, [online] 5(9), pp.691–706. Available at: [https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600\(17\)30293-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600(17)30293-X/fulltext).
71. Soriano, J.B., Kendrick, P.J., Paulson, K.R., Gupta, V., Abrams, E.M., Adedoyin, R.A., Adhikari, T.B., Advani, S.M., Agrawal, A., Ahmadian, E., Alahdab, F., Aljunid, S.M., Altirkawi, K.A., Alvis-Guzman, N., Anber, N.H., Andrei, C.L., Anjomshoa, M., Ansari, F., Antó, J.M. and Arabloo, J. (2020). Prevalence and attributable health burden of chronic respiratory diseases, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet Respiratory Medicine*, [online] 8(6), pp.585–596. Available at: [https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600\(20\)30105-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600(20)30105-3/fulltext).
72. Torén, K. and Järholm, B. (2014). Effect of Occupational Exposure to Vapors, Gases, Dusts, and Fumes on COPD Mortality Risk Among Swedish Construction Workers. *Chest*, 145(5), pp.992–997.
73. United Nations (2015). *Sustainable Development Goals | United Nations Development Program*. [online] UNDP. Available at: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals> [Accessed 12 Apr. 2021].
74. van Oyen, S.C., Peters, S., Alfonso, H., Fritschi, L., de Klerk, N.H., Reid, A., Franklin, P., Gordon, L., Benke, G. and Musk, A.W. (2015). Development of a Job-Exposure

Matrix (AsbJEM) to Estimate Occupational Exposure to Asbestos in Australia. *Annals of Occupational Hygiene*, 59(6), pp.737–748.

75. Vinnikov, D., Semizhon, S., Rybina, T., Savich, L., Scherbitsky, V. and Manichev, I. (2017). Occupation and chronic obstructive pulmonary disease in Minsk tractor plant workers. *American Journal of Industrial Medicine*, 60(12), pp.1049–1055.
76. Voelker, R. (2019). Black Lung Resurgence Raises New Challenges for Coal Country Physicians. *JAMA*, 321(1), p.17.
77. Vos, T., Allen, C., Arora, M., Barber, R.M., Bhutta, Z.A., Brown, A., Carter, A., Casey, D.C., Charlson, F.J., Chen, A.Z., Coggeshall, M., Cornaby, L., Dandona, L., Dicker, D.J., Dilegge, T., Erskine, H.E., Ferrari, A.J., Fitzmaurice, C., Fleming, T. and Forouzanfar, M.H. (2016). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*, [online] 388(10053), pp.1545–1602. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5055577/>.
78. Vos, T., Barber, R.M., Bell, B., Bertozzi-Villa, A., Biryukov, S., Bolliger, I., Charlson, F., Davis, A., Degenhardt, L., Dicker, D., Duan, L., Erskine, H., Feigin, V.L., Ferrari, A.J., Fitzmaurice, C., Fleming, T., Graetz, N., Guinovart, C., Haagsma, J. and Hansen, G.M. (2015). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, [online] 386(9995), pp.743–800. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4561509/table/T10/>.
79. Wang, H., Naghavi, M., Allen, C., Barber, R.M., Bhutta, Z.A., Carter, A., Casey, D.C., Charlson, F.J., Chen, A.Z., Coates, M.M., Coggeshall, M., Dandona, L., Dicker, D.J., Erskine, H.E., Ferrari, A.J., Fitzmaurice, C., Foreman, K., Forouzanfar, M.H., Fraser, M.S. and Fullman, N. (2016). Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*, 388(10053), pp.1459–1544.
80. Wu, H., Sears, L.E., Coberley, C.R. and Pope, J.E. (2015). Overall Well-Being and Supervisor Ratings of Employee Performance, Accountability, Customer Service, Innovation, Prosocial Behavior, and Self-Development. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, p.1.
81. Xia, Y., Liu, J., Shi, T., Xiang, H. and Bi, Y. (2014). Prevalence of Pneumoconiosis in Hubei, China from 2008 to 2013. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(9), pp.8612–8621.
- Yin, P., Chen, R., Wang, L., Meng, X., Liu, C., Niu, Y., Lin, Z., Liu, Y., Liu, J., Qi, J., You, J., Zhou, M. and Kan, H. (2017). Ambient Ozone Pollution and Daily Mortality: A Nationwide Study in 272 Chinese Cities. *Environmental Health Perspectives*, 125(11), p.117006.

82. Yin, P., Wang, H., Vos, T., Li, Y., Liu, S., Liu, Y., Liu, J., Wang, L., Naghavi, M., Murray, C.J.L. and Zhou, M. (2016). A Subnational Analysis of Mortality and Prevalence of COPD in China From 1990 to 2013. *Chest*, 150(6), pp.1269–1280.
83. Zhang, M., Wang, D., Zheng, Y.D., DU, X.Y. and Chen, S.Y. (2013). [Analyses on the characteristics and the trends of pneumoconiosis notified between 1997 and 2009, in China]. *Chinese journal of industrial hygiene and occupational diseases*, 31(5), pp.321–334. *Zhonghua lao dong wei sheng zhi ye bing za zhi = Zhonghua laodong weisheng zhiyebing zazhi*.
84. Zhang, X., Wang, Z. and Li, T. (2010). The current status of occupational health in China. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 15(5), pp.263–270.
85. Zhang, Z., Zhao, Y. and Sun, D. (2017). China's occupational health challenges. *Occupational Medicine*, 67(2), pp.87–90.
86. Zhao, J., Li, J. and Zhao, C. (2019). Prevalence of pneumoconiosis among young adults aged 24-44 years in a heavily industrialized province of China. *Journal of Occupational Health*, 61(1), pp.73–81.

## Παράρτημα 1

Col. Stats		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
		M-50-54	W-50-54	B-50-54	M-55-59	W-55-59	B-55-59	M-60-64	W-60-64	B-60-64	M-65-69	W-65-69	B-65-69	M-70-74	W-70-74	B-70-74	M-75-79	W-75-79	B-75-79	M-80	W-80	M-50-54	W-50-54	B-50-54
1	Number of values	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
2																								
3	Minimum	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
4	25% Percentile	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	1.250	2.000	3.000	2.000	2.000	2.000
5	Median	2.000	3.000	2.000	2.500	3.000	2.500	2.000	3.000	3.000	4.000	3.000	3.000	3.500	3.500	3.000	3.000	3.000	2.500	4.000	4.000	3.000	3.500	3.000
6	75% Percentile	4.000	5.000	4.750	6.000	5.750	5.750	4.000	6.000	4.750	5.750	6.000	4.750	6.000	6.750	6.750	7.750	4.750	5.000	8.000	6.750	5.750	5.000	5.750
7	Maximum	8.000	8.000	9.000	10.00	8.000	8.000	10.00	9.000	9.000	10.00	9.000	10.00	9.000	10.00	9.000	9.000	10.00	10.00	9.000	9.000	9.000	8.000	9.000
8																								
9	Mean	3.031	3.563	3.125	3.844	3.594	3.625	3.344	4.000	3.406	4.281	4.031	3.688	4.156	4.375	4.125	4.188	3.781	3.563	4.594	4.500	3.781	3.969	3.750
10	Std. Deviation	2.207	2.063	2.012	2.841	2.168	2.406	2.509	2.410	2.312	2.453	2.533	2.334	2.529	2.661	2.587	2.867	2.685	2.577	3.015	2.514	2.419	2.117	2.410
11	Std. Error of Mean	0.3901	0.3646	0.3557	0.5022	0.3833	0.4254	0.4436	0.4260	0.4087	0.4336	0.4479	0.4126	0.4470	0.4704	0.4574	0.5069	0.4746	0.4556	0.5329	0.4445	0.4277	0.3743	0.4260
12																								
13	Lower 95% CI of mean	2.236	2.819	2.400	2.819	2.812	2.757	2.439	3.131	2.573	3.397	3.118	2.846	3.245	3.416	3.192	3.154	2.813	2.633	3.507	3.593	2.909	3.205	2.881
14	Upper 95% CI of mean	3.827	4.306	3.850	4.868	4.375	4.493	4.249	4.869	4.240	5.165	4.945	4.529	5.068	5.334	5.058	5.221	4.749	4.492	5.681	5.407	4.654	4.732	4.619
15																								
16	Sum	97.00	114.0	100.0	123.0	115.0	116.0	107.0	128.0	109.0	137.0	129.0	118.0	133.0	140.0	132.0	134.0	121.0	114.0	147.0	144.0	121.0	127.0	120.0
17																								
18	<b>KS normality test</b>																							
19	KS distance	0.2111	0.1700	0.3057	0.2418	0.1751	0.2503	0.2732	0.1922	0.2572	0.2019	0.1893	0.1967	0.1781	0.1973	0.2005	0.1919	0.2707	0.2278	0.1802	0.1621	0.2067	0.1764	0.2037
20	P value	0.0009	0.0194	<0.0001	<0.0001	0.0138	<0.0001	<0.0001	0.0040	<0.0001	0.0019	0.0050	0.0028	0.0113	0.0027	0.0021	0.0041	<0.0001	0.0002	0.0097	0.0320	0.0013	0.0127	0.0016
21	Passed normality test (alpha=0.05)?	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
22	P value summary	***	*	****	****	*	****	****	**	****	**	**	**	*	**	**	**	****	***	**	*	**	*	**