

1. ΜΑΧΗ ΕΞΑΓΟΡΩΝ ΓΙΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΚΑΤΑ ΤΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ

Μέσο: ΑΠΟΓΕΥΜΑΤΙΝΗ

Ημ. Έκδοσης: . . . 28/03/2026 Ημ. Αποδελτίωσης: . . . 28/03/2026

Σελίδα: 20



Μάχη εξαγορών για φάρμακα κατά του καρκίνου

ΑΠΟ ΤΟΝ
Κώστα Σαρρή

Ανακατατάξεις σε εξέλιξη στην παγκόσμια φαρμακευτική βιομηχανία για θεραπείες καρκίνου, καθώς οι μεγάλες εταιρείες αναζητούν νέες πηγές, αφού λήγουν πατέντες και αυξάνονται οι πιέσεις των ρυθμιστικών Αρχών.

Η Merck προχωρά στην εξαγορά της Terns Pharmaceuticals έναντι 6,7 δισεκατομμυρίων δολαρίων, αποκτώντας πρόσβαση σε ένα υποσχόμενο φάρμακο για τη λευχαιμία. Η συμφωνία εντάσσεται στη στρατηγική της Merck να αντισταθμίσει την επερχόμενη απώλεια εσόδων από το αντικαρκινικό Keytruda. Το πειραματικό φάρμακο της Terns, που βρίσκεται ακόμη σε πρώιμο στάδιο, έχει επιδείξει ισχυρά αποτελέσματα σε ασθενείς με χρόνια μυελογενή λευχαιμία που δεν ανταποκρίνονται σε υπάρχουσες θεραπείες, ενισχύοντας τις προσδοκίες για μελλοντικά έσοδα.

Η Merck αναζητά μοχλούς ανάπτυξης, καθώς προετοιμάζεται για τον ανταγωνισμό των γενόσημων φαρμάκων και τις χα-

μηλότερες τιμές για την επιτυχημένη θεραπεία του καρκίνου Keytruda, η οποία απέφερε περισσότερα από 31 δισ. δολάρια το 2025, περίπου το ήμισυ των συνολικών πωλήσεών της. Το κύριο φάρμακο της Terns έδειξε εντυπωσιακά αποτελέσματα σε μια μελέτη πρώιμου σταδίου για ασθενείς με καρκίνο του αίματος που δεν ανταποκρίθηκαν στην αρχική θεραπεία. Αυτά τα αποτελέσματα δίνουν στο φάρμακο δυναμικό πολλών δισεκατομμυρίων.

Η κίνηση αυτή εντάσσεται στον ευρύτερο πόλεμο εξαγορών του φαρμακευτικού τομέα, καθώς η Merck επιδιώκει να ενισχύσει το χαρτοφυλάκιό της σε καινοτόμες θεραπείες και να διατηρήσει τη δυναμική ανάπτυξης σε ένα περιβάλλον αυξανόμενου ανταγωνισμού και πιέσεων στις τιμές των σκευασμάτων.

Την ίδια ώρα η ImmunityBio βρίσκεται αντιμέτωπη με σοβαρές ρυθμιστικές προκλήσεις. Η μετοχή της εταιρείας «γκρεμίστηκε» ύστερα από προειδοποιητική επιστολή της αμερικανικής Υπηρεσίας Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA), η οποία κατηγορεί την εταιρεία για παραπλανητική προώθηση του αντικαρκινικού φαρμάκου Anktiva. Η εταιρεία κατηγορείται ότι παρουσίασε το προϊόν ως ευρύτερης αντικαρκινικής χρήσης πέραν των εγκεκριμένων ενδείξεων.

Η Merck αποκτά την Terns με 6,7 δισ. δολάρια για ανάπτυξη σκευάσματος κατά της λευχαιμίας



2. « ΗΜΕΡΑ ΚΑΡΙΕΡΑΣ » ΓΙΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥΣ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

Μέσο: ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ

Ημ. Έκδοσης: . . .28/03/2026 Ημ. Αποδελτίωσης: . . .28/03/2026

Σελίδα: 26



«Ημέρα καριέρας» για μεταπτυχιακούς φοιτητές Ιατρικής

Με τη συμμετοχή πάνω από 60 φοιτητών των προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών της Ιατρικής Σχολής του ΕΚΠΑ «Ανάπτυξη νέων φαρμάκων: έρευνα, κυκλοφορία και πρόσβαση» και «Ογκολογία θώρακος: σύγχρονη κλινικοεργαστηριακή προσέγγιση και έρευνα» σε συνεργασία με τον ΣΦΕΕ πραγματοποιήθηκε η εκδήλωση «Ημέρα καριέρας», την Παρασκευή 27 Μαρτίου 2026 στο Ξενοδοχείο Crowne Plaza στην Αθήνα. Η «Ημέρα καριέρας» προσέφερε σε μεταπτυχιακούς φοιτητές των ως άνω προγραμμάτων τη δυνατότητα διασύνδεσης με την αγορά εργασίας, καθώς γνώρισαν και συνομίλησαν με εκπροσώπους φαρμακευτικών εταιρειών μελών του ΣΦΕΕ.

3. ΚΛΕΙΝΕΙ Η ΨΑΛΙΔΑ ΜΕΤΑΞΥ ΚΑΤΩΤΑΤΟΥ ΚΑΙ ΜΕΣΟΥ ΜΙΣΘΟΥ

Μέσο: ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΚΥΡ_ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ

Ημ. Έκδοσης: . . .29/03/2026 Ημ. Αποδελτίωσης: . . .29/03/2026

Σελίδα: 4



Της ΡΟΥΛΑΣ ΣΑΛΟΥΡΟΥ

Στο σύνολο των αμοιβών και όχι μόνο στη βάση της μισθολογικής πυραμίδας διαχέεται η αύξηση του κατώτατου μισθού, χωρίς όμως η διάχυση αυτή να είναι αυτόματη ή ομοιόμορφη. Εξαρτάται από παράγοντες όπως την κάλυψη των συλλογικών συμβάσεων, το κόστος εργασίας και τις αντοχές των επιχειρήσεων. Έτσι, και η νέα αύξηση κατά 4,55%, που τίθεται σε ισχύ από την 1η Απριλίου και διαμορφώνει τις κατώτατες αποδοχές στα 920 ευρώ, αναμένεται να ενισχύσει ανοδικά και τον μέσο μισθό στην ελληνική οικονομία, χωρίς όμως να διασφαλίσει αντίστοιχη και ομοιόμορφη αύξηση σε όλα τα εισοδηματικά επίπεδα. Η επίδραση καταγράφεται ήδη ως θετική, αλλά εκτιμάται ότι θα είναι πιο ήπια και άνοση, καθώς στην εξίσωση προστέθηκε, εκτός από τη δομή της αγοράς εργασίας, τις πρόσφατες παρεμβάσεις στις συλλογικές συμβάσεις και στο συνολικό κόστος για τις επιχειρήσεις, η γεωπολιτική κρίση εξαιτίας του πολέμου στη Μέση Ανατολή.

Όπως εξηγεί μιλώντας στην «Κ» ο γενικός γραμματέας Εργασίας Νίκος Μπλιπίδης, η έκρηξη αυτή διαδοχική αύξηση του κα-

Κλείνει η ψαλίδα μεταξύ κατώτατου και μέσου μισθού

Η ενίσχυση στη βάση της πυραμίδας δεν διαχέεται στο σύνολο των εργαζομένων «παραμορφώνοντας» τον μέσο όρο



Πώς διαμορφώνεται ο κατώτατος μισθός

ΠΡΟΫΠΗΡΕΣΙΑ	ΜΙΣΘΟΣ	ΚΑΘΑΡΟ ΠΟΣΟ	ΕΥΝΟΛ. ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΟΔΟΤΗ	ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΞΟΔΑ ΑΠΟ ΕΙΣΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΦΟΡΟΛΟΓΙΑ	
0 τριετίες	2025	€880,00	€743,94	€1.071,75	€327,81
	2026	€920,00	€771,67	€1.120,47	€348,80
	ΔΙΑΦΟΡΑ	€40,00	€27,73	€48,72	€20,99
1 τριετία	2025	968,00	804,94	1.178,93	373,99
	2026	1.012,00	835,04	1.232,51	397,47
	ΔΙΑΦΟΡΑ	44,00	30,10	53,58	23,48
2 τριετίες	2025	1.056,00	864,77	1.286,10	421,33
	2026	1.104,00	897,21	1.344,56	447,35
	ΔΙΑΦΟΡΑ	48,00	32,44	58,46	26,02
3 τριετίες	2025	1.144,00	924,23	1.393,28	469,05
	2026	1.196,00	959,36	1.456,61	497,25
	ΔΙΑΦΟΡΑ	52,00	35,13	63,33	28,20

ΠΗΓΗ: naf-accounting

ΗΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ

Η διάχυση της αύξησης του κατώτατου μισθού εξαρτάται από κάλυψη συλλογικών συμβάσεων, κόστος εργασίας, αντοχές επιχειρήσεων.

τάτου μισθού από το 2019 οδηγεί τον κατώτατο μισθό σε μια συνολική άνοδο της τάξεως του 41,54%. Όπως επισημαίνει, στην πράξη οι εργαζόμενοι που αμείβονται με τον κατώτατο μισθό λαμβάνουν, κατά μέσον όρο, επιπλέον αποδοχές που αντιστοιχούν σε περίπου πέντε μισθούς ετησίως σε σχέση με το 2019. Ο ίδιος τονίζει ότι η αύξηση δεν αφορά μόνο τη βάση της μισθολογικής πυραμίδας. «Ο κατώτατος μισθός λειτουργεί ως σημείο αναφοράς για ολοκλήρωση την αγορά εργασίας», σημειώνει, εξηγώντας ότι δημιουργεί μια αλυσίδα αντίδραση στους μισθούς. Όταν αυξάνεται, ασκεί πίεση και στους εργαζομένους που βρίσκονται λίγο πάνω από αυτόν, οι οποίοι διεκδικούν αντίστοιχες προσαρμογές, οδηγώντας τις επιχειρήσεις σε αναπροσαρμογές για να διατηρήσουν τη μισθολογική ιεραρχία.

Ενίσχυση του μέσου μισθού

Με βάση τις εκτιμήσεις, ο μέσος μισθός το 2026 αναμένεται να αυξηθεί κατά περίπου 4% έως 4,5%, ακολουθώντας την πορεία του κατώτατου. Σε απόλυτα μεγέθη, διαμορφώνεται κοντά ή και πάνω από τα 1.450-1.500 ευ-

ρώ μεκτά. Ωστόσο, τα διαθέσιμα στοιχεία δείχνουν ότι η μετάδοση αυτής της αύξησης δεν είναι συμμετρική. Το 2025, παρά τη μεγαλύτερη αύξηση του κατώτατου μισθού, ο μέσος μισθός ενισχύθηκε κατά μόλις 1,5%. Η απόκλιση αυτή αποδίδεται κυρίως στη δομή της ελληνικής αγοράς εργασίας, όπου μεγάλο ποσοστό εργαζομένων συγκεντρώνεται σε χαμηλά εισοδηματικά επίπεδα. Αυτό σημαίνει ότι η άνοδος του κατώτατου μισθού επηρεάζει τον μέσο όρο κυρίως

«λογιστικά», ανεβάζοντας τη βάση, χωρίς να μεταφράζεται απαραίτητα σε ουσιαστική αύξηση αποδοχών για το σύνολο των εργαζομένων.

Ο κ. Μπλιπίδης υπογραμμίζει, πάντως, ότι ο κατώτατος μισθός λειτουργεί και ως «σήμα» για την αγορά. Όπως αναφέρει, επηρεάζει τις προσδοκίες εργαζομένων και εργοδοτών, διαμορφώνοντας το πλαίσιο των διαπραγματεύσεων. Παράλληλα, η αύξηση ενισχύει τη ζήτηση, καθώς τα χαμηλότερα εισοδημα-

κά στρώματα τείνουν να καταναλώνουν μεγαλύτερο μέρος του εισοδήματός τους, στοιχείο που μπορεί να στηρίξει την οικονομική δραστηριότητα.

Ένας ακόμη παράγοντας που αναδεικνύεται είναι ο ρόλος των συλλογικών συμβάσεων εργασίας. Όπως επισημαίνεται, αυτές αποτελούν τον βασικό μηχανισμό μέσω του οποίου οι αυξήσεις διαχέονται ευρύτερα στην οικονομία. Χωρίς επαρκή κάλυψη από συλλογικές διαπραγματεύσεις, η επίδραση του κατώ-

τατου μισθού στον μέσο μισθό παραμένει περιορισμένη.

Στο μεταξύ, σημαντικούς περιορισμούς θέτει το διεθνές οικονομικό περιβάλλον. Η άνοδος των τιμών ενέργειας και η γεωπολιτική αβεβαιότητα αυξάνουν το λειτουργικό κόστος των επιχειρήσεων, μειώνοντας τα περιθώρια για γενικευμένες μισθολογικές αυξήσεις. Παράλληλα, ο πληθωρισμός εξακολουθεί να απορροφά μέρος των ονομαστικών αυξήσεων, περιορίζοντας την πραγματική αγοραστική δύναμη.

Σημαντικός είναι και ο παράγοντας του μη μισθολογικού κόστους. Στην Ελλάδα, για έναν καθαρό μισθό της τάξεως των 1.200 ευρώ, το συνολικό κόστος για τον εργοδότη μπορεί να φτάσει περίπου τα 2.060 ευρώ, λόγω φόρων και ασφαλιστικών εισφορών. Αυτό σημαίνει ότι κάθε αύξηση στον κατώτατο μισθό μεταφράζεται σε πολλαπλάσια επιβάρυνση για τις επιχειρήσεις, ιδιαίτερα για τις μικρομεσαίες.

Προτάσεις των εργοδοτών

Δεν είναι τυχαίο ότι οι εργοδοτικοί φορείς είχαν προτείνει για το 2026 αυξήσεις χαμηλότερης τάξης, μεταξύ 3% και 3,5%, συνοδεύοντας τις θέσεις τους με

Το 2025, παρά τη μεγαλύτερη αύξηση του κατώτατου μισθού, ο μέσος μισθός ενισχύθηκε μόλις 1,5%. Φέτος αναμένεται να αυξηθεί 4%-4,5%.

αιτήματα για μείωση των εισφορών. Από την πλευρά της πολιτείας, ωστόσο, επισημαίνεται ότι η πολιτική μείωσης της φορολογικής επιβάρυνσης, η εφαρμογή της ψηφιακής κάρτας εργασίας και η ενίσχυση των συλλογικών συμβάσεων λειτουργούν συμπληρωματικά προς την αύξηση των μισθών.

Τέλος, ο γενικός γραμματέας Εργασίας αναφέρεται και στον ρόλο της παραγωγικότητας, τονίζοντας ότι η αύξηση των αποδοχών θα πρέπει να συνδέεται με τη βελτίωση της αποδοτικότητας της οικονομίας. Όπως σημειώνει, στόχος είναι η θετική δυναμική να επεκταθεί στο σύνολο της αγοράς εργασίας, ώστε οι αυξήσεις να είναι διατηρήσιμες.

Η εικόνα που διαμορφώνεται δείχνει ότι η αύξηση του κατώτατου μισθού στα 920 ευρώ λειτουργεί ως βασικός μοχλός ενίσχυσης των αποδοχών, με σαφή αλλά όχι καθολική επίδραση. Η πορεία του μέσου μισθού θα εξαρτηθεί τελικά από την ισορροπία μεταξύ ανάπτυξης, κόστους και θεσμικών παρεμβάσεων, με το αποτέλεσμα να παραμένει θετικό αλλά μετριοπαθές για το σύνολο των εργαζομένων.



Οι καταλύτες που έφεραν νέα αύξηση του κατώτατου μισθού

«Κλειδί», η ενίσχυση της απασχόλησης και δη σε συγκεκριμένους τομείς

Η βελτίωση που κατέγραψε το ποσοστό απασχόλησης στην Ελλάδα, κατά 0,4 μονάδα το δ' τρίμηνο του 2025, σε συνδυασμό με τους κλάδους όπου διαπιστώθηκε αύξηση θέσεων εργασίας, συνέδραμε στην απόφαση για κατώτατο μισθό 920 ευρώ.

Του Βασίλη Αγγελόπουλου
vaggelopoulos@naftemporiki.gr

ΠΗΛΙΑ στιγμή, προέκυψαν τομείς της οικονομίας, όπως είναι τα χρηματοοικονομικά και η ενέργεια, με μέσο μισθό που ξεπερνάει τις 2.000 ευρώ, δίνοντας άλλη ώθηση στις αποδοχές των εργαζομένων. Όλα αυτά αναλύθηκαν από τις αρμόδιες υπηρεσίες του υπουργείου Εργασίας, με την προσθήκη ότι η βιομηχανία διαδραματίζει πια κομβικό ρόλο τόσο στην αύξηση των αμοιβών όσο και στο ίδιο το πλήθος των εργαζομένων, ανά κλάδο αναφοράς.

Πιο αναλυτικά, τα στοιχεία της Eurostat αξιοποιήθηκαν από την κυβέρνηση, καθώς δείχνουν ότι η χώρα μας κινήθηκε, στο τέλος της προηγούμενης χρονιάς, με το δεύτερο υψηλότερο ποσοστό αύξησης της απασχόλησης στην Ε.Ε., πίσω μόνο από το 0,6 της Κύπρου, συγκριτικά με έναν χρόνο νωρίτερα. Η συγκεκριμένη επίδοση (0,4 μονάδα) τοποθετεί την Ελλάδα στην ίδια κλίμακα με την Αυστρία, τη Λετονία και την Ισπανία. Με δεδομένο ότι ο μέσος όρος αύξησης της απασχόλησης (για τις ηλικίες 20-64 ετών) στην Ευρωπαϊκή Ένωση ήταν μόλις +0,1%, φαίνεται ότι η Ελλάδα κινείται με υψηλότερους ρυθμούς. Άλλωστε, με την ανεργία στο τέλος του 2025 να καταγράφεται στο 8,3%, διαπιστώνεται πως η χώρα έχει περιθώριο περαιτέρω αύξησης της απασχόλησης, το οποίο πρέπει να καλύψει, μετά τη βαθιά οικονομική κρίση που προκλήσε η περίοδος των μνημονίων, και την οποία η απασχόληση μειώθηκε δραματικά.

Οι επιδόσεις

Είναι χαρακτηριστικό ότι 11 χώρες (μεταξύ αυτών και η Ελλάδα) είχαν θετικό πρόσημο στο

■ Οι κλάδοι με το υψηλότερο ποσοστό αύξησης θέσεων εργασίας από το 2019 έως και το 2025

Κλάδος	Επιπλέον θέσεις εργασίας	Μεταβολή
Προγραμματισμός Η/Υ και παροχή συμβουλών	25.066	107%
Κατασκευές	49.267	88%
Φαρμακοβιομηχανία	6.531	61%
Logistics	30.934	34%
Υπηρεσίες υγείας	26.450	32%
Βιομηχανία	66.041	22%

■ Οι πέντε σημαντικοί κλάδοι με μέσες μηνιαίες αποδοχές άνω των 2.000 ευρώ

Κλάδος	Μέσος μισθός (σε ευρώ)	Εργαζόμενοι
Χρηματοοικονομικά	2.940	39.162
Παροχή ενέργειας	2.613	23.071
Προγραμματισμός Η/Υ και παροχή συμβουλών	2.324	48.515
Δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης	2.175	12.023
Φαρμακοβιομηχανία	2.108	17.272

Πηγή: Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικής Ασφάλισης

ποσοστό απασχόλησης κατά το τέλος του προηγούμενου έτους. Καταγράφηκαν πέντε χώρες με μηδενική μεταβολή και άλλες 11 με αρνητικό πρόσημο, με τη χειρότερη επίδοση να εντοπίζεται στο Λουξεμβούργο (-1,1) και την Εσθονία (-0,6).

Συγκεκριμένα, θετική πορεία ως προς την απασχόληση διαπιστώθηκε στα εξής κράτη-μέλη: Κύπρος (+0,6%), Αυστρία (+0,4%), Λετονία (+0,4%), Ελλάδα (+0,4%), Ισπανία

■ Η χώρα μας κινήθηκε, στο δ' τρίμηνο του 2025, με το δεύτερο υψηλότερο ποσοστό αύξησης της απασχόλησης στην Ε.Ε.

(+0,4%), Ιρλανδία (+0,3%), Πορτογαλία (+0,3%), Πολωνία (+0,2%), Σουηδία (+0,2%), Βουλγαρία (+0,1%) και Γαλλία (+0,1%). Μηδενική μεταβολή διαπιστώθηκε στις εξής χώρες: Κροατία, Γερμανία, Ιταλία, Ολλανδία και Σλοβενία. Επίσης, το ποσοστό απασχόλησης παρέμεινε αμετάβλητο στη Νορβηγία και υποχώρησε ελάχιστα (-0,1%) στην Ελβετία.

Παράλληλα, καταγράφεται σημαντική αύξηση των θέσεων εργασίας σε συγκεκριμένους κλάδους υψηλής παραγωγικότητας. Σε ποσοστό, από το 2019 και μετά, την πρώτη θέση καταλαμβάνει ο κλάδος «Προγραμματισμός Η/Υ και παροχή συμβουλών», με αύξηση 107% και 27.066 νέες θέσεις εργασίας. Ακολουθούν οι κατασκευές (88% και 49.267 νέες θέσεις), η φαρμακοβιομηχανία (61% και 6.531 νέες θέσεις), τα Logistics (34% και 30.934 θέσεις), οι υπηρεσίες υγείας (32% και 26.450 θέσεις) και η βιομηχανία (22% και 66.041 θέσεις).

Ως αποτέλεσμα, υπάρχουν κλάδοι στους οποίους ο μέσος μισθός υπερβαίνει τις 2.000 ευρώ. Οι πέντε πρώτοι είναι οι εξής: Τα χρηματοοικονομικά με 2.940 ευρώ μέσο μισθό και 39.162 εργαζομένους, η παροχή ενέργειας με 2.613 ευρώ και 23.071 εργαζομένους, ο προγραμματισμός Η/Υ και παροχή συμβουλών με 2.324 ευρώ και 48.515 εργαζομένους, οι δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης με 2.175 ευρώ και 12.023 εργαζομένους και η φαρμακοβιομηχανία με 2.108 ευρώ και 17.272 εργαζομένους. [SID: 2524813]

8,3%
το ποσοστό ανεργίας στην Ελλάδα στο τέλος του 2025.

4. ΝΕΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΚΛΗΣΕΩΝ ΤΟΥ 21ΟΥ...

Μέσο: ΤΟ ΒΗΜΑ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΚΗΣ_ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ 2

Ημ. Έκδοσης: . . .29/03/2026 Ημ. Αποδελτίωσης: . . .29/03/2026

Σελίδα: 1



ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ

Νέα φάρμακα στην αντιμετώπιση των προκλήσεων του 21ου αιώνα

Από το φαρμακείο... της φύσης,
στην ανακάλυψη των υποδοχέων,
των ενζύμων και των σηματοδοτι-
κών οδών, η επανάσταση στη φαρ-
μακολογία ήρθε με την ανάπτυξη
της βιοτεχνολογίας.

Σ. 7 - 9



Κυριακή 29 Μαρτίου 2026

Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστήμιον Αθηνών

Φαρμακευτική

ΦΑΚΕΛΟΣ: ΝΕΑ ΦΑΡΜΑΚΑ

Από τα φυτικά εκχυλίσματα στη γονιδιακή θεραπεία

Η επιδίωξη για ανακάλυψη βιοδραστικών ουσιών με στόχο την ανακούφιση των συμπτωμάτων και τη θεραπεία ασθενειών αποτελεί διαχρονική επιδίωξη του ανθρώπου, συνδέεται με την ανάπτυξη των ανθρώπινων κοινωνιών και αντανακλά την εξέλιξη της γνώσης και της τεχνολογίας της εκάστοτε χρονικής περιόδου. Στους αρχαίους πολιτισμούς, τα φάρμακα προέρχονταν αποκλειστικά από τη φύση. Στη Μεσοποταμία και την Αίγυπτο καταγράφονται ήδη από τη δεύτερη χιλιετία π.Χ. συνταγές που βασίζονταν σε βότανα, ρητίνες και εκχυλίσματα φυτών. Ο πάπυρος του Ebers (~ 1550 π.Χ.) περιέχει εκατοντάδες θεραπευτικές οδηγίες, με συστατικά όπως το σκόρδο, το μέλι και η αλόη. Στην Κίνα, το έργο του Shen Nong κατέγραψε τις φαρμακευτικές ιδιότητες φυτών όπως η εφέδρα, ενώ στην Ινδία η Αγιουρβέδα ανέπτυξε ένα σύνθετο σύστημα βοτανολογίας. Στην αρχαία Ελλάδα, ο Ιπποκράτης και αργότερα ο Διοσκουρίδης συστηματοποίησαν τη χρήση των φυτικών φαρμάκων. Το έργο «Περί Υλης Ιατρικής» αποτέλεσε για αιώνες βασικό εγχειρίδιο της θεραπευτικής. Αρχικά, η θεραπευτική πρακτική βασιζόταν μόνο στην εμπειρική παρατήρηση, χωρίς κατανόηση των μοριακών μηχανισμών των ασθενειών. Ωστόσο, αρκετές από τις προσεγγίσεις που χρησιμοποιήθηκαν κατά την αρχαιότητα αποδείχθηκαν αργότερα αποτελεσματικές. Για παράδειγμα, ο φλοιός της ιτιάς που χρησιμοποιούνταν για τον πυρετό και τον πόνο αποτέλεσε τη βάση για την ανάπτυξη της ασπιρίνης χιλιάδες χρόνια αργότερα.

Η επανάσταση του 18ου-19ου αιώνα

Η μεγάλη τομή στην ανάπτυξη φαρμάκων ήρθε με την επιστημονική επανάσταση και την ανάπτυξη της χημείας κατά τον 18ο και τον 19ο αιώνα. Οι επιστήμονες αρχικά απομόνωσαν τα δραστικά συστατικά των φυτών. Το 1804 απομονώθηκε η μορφίνη από το όπιο, το 1820 η κινίνη από τον φλοιό της καχόνης, και λίγο αργότερα η καφεΐνη και η νικοτίνη. Η ανάπτυξη της οργανικής χημείας επέτρεψε τη σύνθεση νέων μορίων. Η ανακάλυψη της πενικιλίνης από τον Alexander Fleming το 1928 άλλαξε ριζικά την ιατρική, σηματοδοτώντας την εποχή της αντιμικροβιακής θεραπείας. Στη συνέχεια, η κατανόηση της βιο-

χημείας και της κυτταρικής βιολογίας σε μοριακό επίπεδο καθοδήγησε τη σύγχρονη φαρμακολογία. Η ανακάλυψη των υποδοχέων, των ενζύμων και των σηματοδοτικών οδών επέτρεψε τον σχεδιασμό φαρμάκων με μεγαλύτερη εκλεκτικότητα. Η επόμενη επανάσταση στη φαρμακολογία ήρθε με την ανάπτυξη της βιοτεχνολογίας. Τη δεκαετία του 1980, η τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA επέτρεψε την παραγωγή πρωτεϊνικών φαρμάκων, με πρώτο την ανθρώπινη ινσουλίνη που ως τότε απομονωνόταν από ζωικές πηγές. Τα μονοκλωνικά αντισώματα, που αναπτύχθηκαν αργότερα, επέτρεψαν εξαιρετικά στοχευμένες θεραπείες, ιδιαίτερα στην ογκολογία και στα αυτοάνοσα νοσήματα. Σήμερα έχουν εγκριθεί από τις ρυθμιστικές αρχές 550 θεραπευτικές πρωτεΐνες και 350 μονοκλωνικά αντισώματα. Η επιτυχία των μονοκλωνικών αντισωμάτων οφείλεται στην υψηλή εκλεκτικότητα και στη δυνατότητα στόχευσης μορίων που ήταν «απόρροια» για τα μικρά μόρια. Η αποκωδικοποίηση του ανθρώπινου γονιδιώματος στα τέλη του 20ου αιώνα άνοιξε τον δρόμο για μια ακόμα πιο ριζική προσέγγιση: τη γονιδιακή θεραπεία, η οποία επέτρεψε την έκφραση πρωτεϊνών που αντικαθιστούσαν τις ελλειμματικές

ή δυσλειτουργικές πρωτεΐνες που οφείλονται σε μεταλλάξεις. Ήδη 25 γονιδιακές θεραπείες έχουν εγκριθεί παγκοσμίως από τους αδειοδοτικούς οργανισμούς φαρμάκων. Για την ώρα οι θεραπείες αυτές αφορούν σπάνιες ασθένειες. Πιο πρόσφατα, η τεχνολογία CRISPR/Cas9 επέτρεψε την ακριβή επεξεργασία του γονιδιώματος. Για πρώτη φορά στην ιστορία της ιατρικής, υπάρχει η δυνατότητα διόρθωσης παθολογικών γενετικών τροποποιήσεων σε επίπεδο γονιδιώματος. Η πρώτη τέτοια θεραπεία εγκρίθηκε το 2024 για τη μεσογειακή αναιμία και τη δρεπανοκυτταρική αναιμία.

Στα φάρμακα RNA του σήμερα

Μια ακόμα ενδιαφέρουσα θεραπευτική κατηγορία αφορά την ανάπτυξη φαρμάκων που δρουν στο επίπεδο του RNA. Τα αντιγονιδιακά ολιγονουκλεοτίδια είναι αλληλουχίες 12-25 νουκλεοτιδίων σχεδιασμένες να συνδέονται με συγκεκριμένα mRNA, τροποποιώντας την έκφραση ενός γονιδίου. Θεραπείες με αντιγονιδιακά ολιγονουκλεοτίδια διορθώνουν γενετικές διαταραχές ρυθμίζοντας τη μεταγραφή ή το μάτιγμα του RNA. Παρόμοια, τα siRNA φάρμακα αξιοποιούν τον μηχανισμό παρεμπόδισης του RNA για να μειώσουν την παραγωγή πα-



Του Αντρέα Παναπετρόγιου

Καθηγητή Φαρμακολογίας και Προέδρου του Τμήματος Φαρμακευτικής του Πανεπιστημίου Αθηνών

θολογικών πρωτεϊνών. Συνολικά περισσότερα από 20 τέτοια φάρμακα έχουν εγκριθεί παγκοσμίως.

Παράλληλα, οι κυτταρικές θεραπείες CAR-T στην ογκολογία αξιοποιούν τη γενετική τροποποίηση των ανοσοκυττάρων του ίδιου του ασθενούς για να αναγνωρίζουν και να καταστρέφουν καρκινικά κύτταρα. Η προσέγγιση αυτή έχει επιφέρει εντυπωσιακά αποτελέσματα σε ορισμένες αιματολογικές κακοήθειες. Συμπερασματικά, τα φάρμακα έπαιξαν από καιρό να είναι αποκλειστικά μικρού μοριακού βάρους ενώσεις και είναι πλέον πρωτεΐνες, ολιγονουκλεοτίδια και κύτταρα. Παρά την πρόοδο που έχει σημειωθεί, η φύση εξακολουθεί να αποτελεί πηγή έμπνευσης για την ανακάλυψη φαρμάκων. Πολλά σύγχρονα φάρμακα έχουν τις ρίζες τους σε φυσικές ενώσεις. Η διαφορά έγκειται στο ότι πλέον διαθέτουμε τα εργαλεία για να κατανοούμε, να τροποποιούμε και να βελτιστοποιούμε αυτές τις ουσίες σε μοριακό επίπεδο. Από το 1800 μέχρι σήμερα, το προσδόκιμο ζωής έχει αυξηθεί εντυπωσιακά, κυρίως λόγω της πρόοδου που έχει επιτευχθεί στη δημόσια υγεία και την ιατρική. Στις αρχές του 19ου αιώνα, το μέσο προσδόκιμο ζωής στην Ευρώπη κυμαινόταν στα 35-40 έτη. Σήμερα στην Ευρώπη το προσδόκιμο ζωής υπερβαίνει τα 80 έτη. Τα φάρμακα, αρχικά τα αντιβιοτικά και τα εμβόλια και στη συνέχεια όσα φάρμακα βοηθούν στην αντιμετώπιση χρόνιων νοσημάτων, συνέβαλαν καθοριστικά στην αύξηση αυτή. Την τελευταία πενταετία εγκρίθηκαν 45-50 νέα βιοδραστικά μόρια/φάρμακα κατ' έτος. Από αυτά το 1/4 αφορά βιοτεχνολογικές θεραπείες. Οι νέες θεραπείες ανοίγουν τον δρόμο για μια εξατομικευμένη προσέγγιση της φαρμακοθεραπείας και δυνατικά για την οριστική αντιμετώπιση σοβαρών νοσημάτων. Η μετάβαση από τη χρήση δρογών στα καινοτόμα προϊόντα προηγμένων ιατρικών θεραπειών (advanced therapy medicinal products) αντικατοπτρίζει τη βαθύτερη κατανόηση της μοριακής βάσης των ασθενειών που έχει επιτευχθεί. Η σύγχρονη φαρμακολογία δεν περιορίζεται στη ρύθμιση της λειτουργίας μιας πρωτεΐνης, αλλά παρεμβαίνει στο επίπεδο της γονιδιακής έκφρασης και της ανοσολογικής απάντησης. Αν και τα μικρά μόρια παραμένουν σημαντικά, το μέλλον της θεραπευτικής φαίνεται να ολοένα και πιο συνδεδεμένο με τις βιολογικές και γενετικές τεχνολογίες.



Η ενσωμάτωση του εκτεταμένου δικτύου των φαρμακείων στη διάθεση των ΦΥΚ δεν αποτελεί πάλι διοικητική ρύθμιση, αλλά επιλογή με σαφές θετικό κοινωνικό και υγειονομικό αποτέλεσμα

Γνώμη

Γενόσημα στην Ελλάδα, όταν η προκατάληψη υπερισχύει της επιστήμης

Τα γενόσημα φάρμακα είναι θεραπευτικά ισοδύναμα των πρωτοτύπων, με σημαντικά χαμηλότερο κόστος. Στη χώρα μας, ωστόσο, τα συνοδεύει μια επίμονη και διαδεδομένη προκατάληψη, τόσο στην κοινή γνώμη όσο και σε τμήμα της ιατρικής κοινότητας, ότι αποτελούν προϊόντα δεύτερης κατηγορίας, απομιμήσεις των «αυθεντικών», κατάλληλα μόνο για όσους δεν έχουν οικονομική άνεση. Η αντίληψη αυτή δεν έχει επιστημονική βάση και είναι επιζήμια για πολλούς λόγους.

Τα φαρμακευτικά προϊόντα δεν είναι απλά καταναλωτικά αγαθά. Για να κυκλοφορήσει ένα φάρμακο απαιτούνται εκτεταμένοι και αυστηροί έλεγχοι από τις αρμόδιες αρχές, όπως ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Φαρμάκων. Η έγκρισή του βασίζεται σε πλήρη τεκμηρίωση της ποιότητας, της ασφάλειας και της αποτελεσματικότητάς του. Κάθε φαρμακευτικό προϊόν περιέχει τη δραστική ουσία και τα απαραίτητα έκδοχα για τη μορφοποίησή του και συνοδεύεται από αναλυτικό φάκελο ελέγχων, παραγωγής, καθώς και στοιχείων που αφορούν την άδεια κυκλοφορίας και τα πνευματικά δικαιώματα.

Ενα γενόσημο μπορεί να λάβει άδεια κυκλοφορίας μετά τη λήξη του 20ετούς διπλώματος ευρεσιτεχνίας της δραστικής ουσίας, πρακτικά περίπου 10 χρόνια μετά την πρώτη διάθεση του πρωτοτύπου, καθώς η ανάπτυξη ενός νέου φαρμάκου διαρκεί τουλάχιστον μία δεκαετία. Το γενόσημο περιέχει την ίδια δραστική ουσία, στην ίδια δοσολογία με το πρωτότυπο και διαφέρει μόνο στα έκδοχα και σε επιμέρους διαδικασίες παραγωγής. Οι διαφορές αυτές γεφυρώνονται μέσω κλινικής μελέτης βιοϊσοδυναμίας, κατά την οποία συγκρίνονται, με κατάλληλη στατιστική ανάλυση, τα επίπεδα του φαρμάκου στο αίμα υγιών εθελοντών που λαμβάνουν διαδοχικά και τα δύο σκευάσματα, εξασφαλίζοντας ότι η κλινική τους απόδοση είναι ισοδύναμη.

Διεθνώς, τα γενόσημα αποτελούν βασικό πυλώνα των συστημάτων υγείας, καθώς εξοικονομούν πόρους τόσο λόγω χαμηλότερης τιμής όσο και επειδή η παρουσία τους στην αγορά συμπέζει το κόστος και των πρωτοτύπων. Στην Ευρώπη καλύπτουν περίπου το 70% του όγκου των φαρμάκων και στις ΗΠΑ το 90%. Στην Ελλάδα, όμως, το ποσοστό τους παραμένει γύρω στο 35%. Παρότι η διαφορά τιμής μετακυλιέται σε σημαντικό βαθμό στον ασθενή μέσω της συμμετοχής ασφαλίσμενου, πολλοί εξακολουθούν να προτιμούν τα πρωτότυπα, επηρεασμένοι από την εσφαλμένη αντίληψη περί ανώτερης θεραπευτικής αξίας.

Η ενίσχυση της χρήσης γενόσημων έχει επίσης μεγάλη σημασία στην εθνική οικονομία. Η ελληνική φαρμακοβιομηχανία, με δεκάδες παραγωγικές μονάδες και χιλιάδες εργαζομένους, παράγει κυρίως γενόσημα, καλύπτοντας πάνω από το 10% της ευρωπαϊκής παραγωγής και συμβάλλοντας ουσιαστικά στις εξαγωγές της χώρας. Παρατηρείται έτσι μια αξιωματική αντίφαση: ένα από τα ισχυρότερα εξαγωγώμα προϊόντα της Ελλάδας παραμένει στο εσωτερικό της υποτιμημένο, εξαιτίας αντιεπιστημονικών στερεοτύπων που δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα.

Συμπερασματικά, τα γενόσημα είναι ασφαλή, αποτελεσματικά και θεραπευτικά ισοδύναμα με τα πρωτότυπα. Η ευρύτερη αποδοχή τους ενισχύει τη βιωσιμότητα του συστήματος υγείας, μειώνει τη φαρμακευτική δαπάνη και στήριζει την εθνική οικονομία.

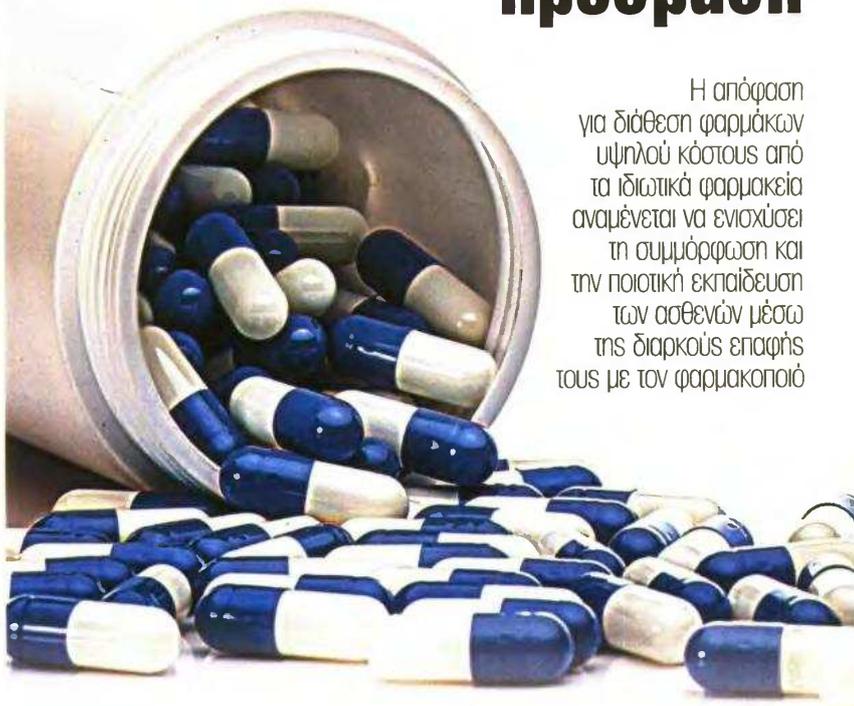


Του Αριστείδου Δοκουμετζίδου

Καθηγητή ΦαρμακοκINETIKΗΣ-Φαρμακομετρίας, Τμήμα Φαρμακευτικής του Πανεπιστημίου Αθηνών

Ενώ στο 70% των χωρών της Ευρώπης, τα προϊόντα της Ελλάδας παράγονται στα εργαστήρια της υπονοούμενης εθνικής φαρμακοβιομηχανίας, στην Ελλάδα...

Όταν η καινοτομία συναντά την πρόσβαση



Η απόφαση για διάθεση φαρμάκων υψηλού κόστους από τα ιδιωτικά φαρμακεία αναμένεται να ενισχύσει τη συμμόρφωση και την ποιοτική εκπαίδευση των ασθενών μέσω της διαρκούς επαφής τους με τον φαρμακοπόιο



Του δρος Ανθώρα Βίτσου

Μεταδιδακτορικού Ερευνητή Τμήματος Φαρμακευτικής και Συμβούλου Ελληνικής Αντιπροσωπείας στην Ευρωπαϊκή Ένωση Φαρμακοποίων (PGEU)

Η φαρμακευτική καινοτομία συνιστά διαχρονικά έναν από τους σημαντικότερους πυλώνες προόδου της φαρμακευτικής επιστήμης στην κοινωνία. Εν τούτοις, η έννοια της καινοτομίας δεν ταυτίζεται απλώς με την τεχνολογική ανακάλυψη ή την ανάπτυξη ενός νέου φαρμάκου. Καινοτομία υφίσταται ουσιαστικά μόνο όταν η επιστημονική και τεχνολογική πρόοδος μεταφράζεται σε πραγματική, μετρήσιμη αξία. Η αξία αυτή για την κοινωνία αποτυπώνεται στον βαθμό κατά τον οποίο οι νέες θεραπευτικές δυνατότητες καθίστανται προσβάσιμες στους πολίτες, αξιοποιούνται ορθά και βελτιώνουν ουσιαστικά την υγεία και την ποιότητα ζωής των ασθενών.

Η κερκτική πρόοδος της φαρμακευτικής έρευνας και η ταχεία κυκλοφορία νέων, περισσότερο αποτελεσματικών θεραπειών διαμόρφωσαν μια νέα υγειονομική πραγματικότητα. Νοσήματα τα οποία μέχρι πρότινος χαρακτηρίζονταν από υψηλή θνητότητα μετατράπηκαν σταδιακά σε χρόνιες, διαχειρίσιμες καταστάσεις. Η μεταβολή αυτή δεν είχε μόνο κλινική σημασία, αλλά δημιούργησε νέα κοινωνικά και οργανωτικά ζητήματα. Εννοίες όπως η προσιτότητα, η προσβασιμότητα και η συμμόρφωση των ασθενών αναδείχθηκαν σε κεντρικούς άξονες της σύγχρονης φαρμακευτικής πολιτικής. Παράλληλα, η ορθή χρήση των φαρμάκων, η εκπαίδευση των ασθενών, η διαρκής



Κυριακή 29 Μαρτίου 2026

Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών

Φαρμακευτική

9



Η χώρα μας διαθέτει ένα από τα πλέον εκτεταμένα και λειτουργικά δίκτυα φαρμακείων διεθνώς (περίπου 10.500 φαρμακεία ανοικτά στο κοινό), τα οποία καλύπτουν γεωγραφικά ακόμη και τις πιο απομακρυσμένες περιοχές

υποστήριξη και ενημέρωσή τους, καθώς και η κατανόηση της αλληλεπίδρασης της φαρμακοθεραπείας με κοινωνικούς και ψυχολογικούς παράγοντες, αποτελούν πλέον αναπόσπαστο μέρος της θεραπευτικής διαδικασίας.

Στο πλαίσιο αυτό, ο όρος «Φάρμακα Υψηλού Κόστους» (ΦΥΚ) χρησιμοποιείται για να περιγράψει, κατά κανόνα, νεότερες και καινοτόμες θεραπευτικές επιλογές, οι οποίες συχνά αναπτύσσονται μέσω προηγμένης βιοτεχνολογίας και διαθέτουν στοχευμένους μηχανισμούς δράσης, αντιμετωπίζοντας σοβαρές ασθένειες. Τα φάρμακα αυτά – αν και όχι κατ’ ανάγκη σε όλες τις περιπτώσεις – συνοδεύονται από υψηλότερο οικονομικό κόστος σε σύγκριση με παλαιότερες θεραπευτικές κατηγορίες, γεγονός που συνδέεται τόσο με τη σύνθετη διαδικασία έρευνας και ανάπτυξης όσο και με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά παραγωγής και διανομής τους.

Παρά ταύτα, το κανονιστικό και επιστημονικό πλαίσιο που ορίζει τη ακριβώς συνιστά «ψη-

Η εκρηκτική πρόοδος της φαρμακευτικής έρευνας δημιούργησε νέα κοινωνικά ζητήματα, καθώς η προσπάθεια και η προσβασιμότητα αναδείχθηκαν σε κεντρικούς άξονες της φαρμακευτικής πολιτικής

ορισμένο αριθμό κρατικών δομών, κυρίως σε μεγάλα αστικά κέντρα. Το μοντέλο αυτό επιλέχθηκε, σύμφωνα με ό,τι έχει καταγραφεί δημοσίως, με γνώμονα τον έλεγχο της φαρμακευτικής δαπάνης. Ωστόσο, η χωρική του συγκέντρωση παραγνωρίζει τη σύνθετη γεωγραφική ιδιαιτερότητα της χώρας – με το εκτεταμένο νοσητικό σύμπλεγμα, τις ορεινές περιοχές και τις απομακρυσμένες κοινότητες – δημιουργώντας ανισότητες στην πρόσβαση. Η ανάγκη μετακίνησης των ασθενών προς συγκεκριμένα σημεία διάθεσης συνεπάγεται απώλεια εργασιών ωρών, οικονομική και ψυχολογική επιβάρυνση, καθώς και διατάραξη της θεραπευτικής συνέχειας. Σύμφωνα με μελέτη της Deloitte (2020), η συγκεντρωτική αυτή πρακτική συνδέεται με σημαντικό αριθμό χαμένων εργατοωρών και έμμεσο κοινωνικοοικονομικό κόστος, το οποίο δεν αποτυπώνεται άμεσα στη φαρμακευτική δαπάνη, αλλά επιβάρυνει ουσιαστικά τους ασθενείς και την παραγωγικότητα. Παρά ταύτα, οι μακροπρόθεσμες κλινικές και κοινωνικοοικονομικές συνέπειες αυτού του μοντέλου – ιδίως ως προς τη συμμόρφωση, τη συνέχεια της φαρμακευτικής φροντίδας και τη συνολική ποιότητα ζωής – δεν έχουν μελετηθεί επαρκώς.

Η διαχρονική αυτή ασυμμετρία μεταξύ επιστημονικής τεκμηρίωσης και εφαρμοζόμενης πολιτικής αποκτά ιδιαίτερη σημασία στην ελληνική πραγματικότητα. Η χώρα μας διαθέτει ένα από τα πλέον εκτεταμένα και λειτουργικά δίκτυα φαρμακείων διεθνώς – περίπου 10.500 φαρμακεία ανοικτά στο κοινό – τα οποία καλύπτουν γεωγραφικά ακόμη και τις πιο απομακρυσμένες πε-

ριοχές. Παρά ταύτα, για μεγάλο χρονικό διάστημα το δίκτυο αυτό είχε αποκλειστεί, χωρίς επαρκή τεκμηρίωση, από τη διαδικασία διάθεσης των Φαρμάκων Υψηλού Κόστους. Η επιλογή αυτή παραγνώρισε το γεγονός ότι οι φαρμακοποιοί της κοινότητας διαχρονικά διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην εκπαίδευση των ασθενών για τη σωστή χρήση σύνθετων συσκευών χορήγησης, στη διασφάλιση της ορθής λήψης της φαρμακοθεραπείας και στη συνεχή υποστήριξή τους – χωρίς μάλιστα θεωρητική αποζημίωση. Είναι ενδεικτικό ότι τα τελευταία περίπου πέντε έτη περισσότερα από 5.400 φαρμακεία συμμετέχουν εθελοντικά στη διαδικασία μέρους των ΦΥΚ, παρέχοντας παράλληλα συναφείς υπηρεσίες φαρμακευτικής φροντίδας χωρίς οικονομική επιβάρυνση για τον ασθενή ή το κράτος.

Το πρόσφατα εφαρμοσθέν μέτρο, σύμφωνα με το οποίο ορισμένες κατηγορίες Φαρμάκων Υψηλού Κόστους – μεταξύ των οποίων θεραπείες για τη Σκλήρυνση κατά Πλάκας και για ορισμένες μορφές καρκίνου – μπορούν πλέον να διατίθενται και μέσω των ιδιωτικών φαρμακείων, συνιστά ένα σημαντικό βήμα προς την αποκατάσταση της λειτουργικής συνοχής του συστήματος. Η εξέλιξη αυτή αναμένεται να συμβάλει ουσιαστικά στη βελτίωση της προσβασιμότητας των ασθενών στη φαρμακοθεραπεία τους, μειώνοντας τις γεωγραφικές και χρονικές επιβάρυνσεις, ενώ παράλληλα αναμένεται να ενισχύσει τη συμμόρφωση και την ποιοτική εκπαίδευση των ασθενών μέσω της διαρκούς επαφής τους με τον φαρμακοποιοί. Η ενσωμάτωση του εκτεταμένου δικτύου των φαρμακείων στη διάθεση των ΦΥΚ δεν αποτελεί απλώς διοικητική ρύθμιση, αλλά επιλογή με σαφές θετικό κοινωνικό και υγειονομικό αποτύπωμα. Για τον λόγο αυτόν, το μέτρο οφείλει να στηριχθεί από όλους, με την πιστή τήρηση των οφθαλμών κανόνων διαφάνειας που έχουν θεσπιστεί. Σε κάθε περίπτωση, όλοι οι συμμετέχοντες στην αλυσίδα διάθεσης του φαρμάκου – πολιτεία, θεσμικοί φορείς, επαγγελματίες υγείας και βιομηχανία – οφείλουμε να θυμόμαστε ότι το φάρμακο αποτελεί πρωτίστως κοινωνικό αγαθό και ότι η ορθή, ισότιμη και ποιοτική προσφορά του συνιστά θεμελιώδη απαίτηση της κοινωνίας.

Γνώμη

Η συμβολή της Τεχνητής Νοημοσύνης στην ανάπτυξη καινοτόμων φαρμάκων



Του Κωνσταντίνου Ν. Δεμέτζου

Καθηγητή Φαρμακευτικής Ναυτεχνολογίας

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ) συνιστά πλέον κεντρικό εργαλείο αξιολόγησης της συσσωρευμένης ανθρώπινης γνώσης, επτακίνοντας την επίλυση σύνθετων επιστημονικών και τεχνολογικών προβλημάτων. Παρότι ο όρος «νοημοσύνη» παραπέμπει σε γνωσιακές ιδιότητες έμβιων οργανισμών, τα σύγχρονα συστήματα ΤΝ δεν διαθέτουν αυτοτελή συνείδηση ή κατανόηση-λεπτομερών βάσει αλγορίθμων μηχανικής μάθησης, εκπαιδευμένων σε μεγάλα και ποιοτικά δεδομένα. Συνεπώς, η αξιοπιστία και η απόδοσή τους εξαρτώνται άμεσα από την πληρότητα, την ακρίβεια και την αντιπροσωπευτικότητα των δεδομένων εκπαίδευσής.

Στον τομέα της φαρμακευτικής έρευνας και ανάπτυξης, η ΤΝ μετασχηματίζει τη διαδικασία ανακάλυψης νέων θεραπευτικών μορίων. Μέσω της ανάλυσης μεγάλων βάσεων δεδομένων φαρμακοκινητικών και φαρμακοδυναμικών παραμέτρων και της εκτίμησης της τοξικότητας, οι αλγόριθμοι επιτρέπουν την ταχεία ιεράρχηση υποψηφίων ενώσεων και τη βελτιστοποίηση της χημικής τους δομής πριν από τις προκλινικές και κλινικές δοκιμές. Η προσέγγιση αυτή μειώνει το κόστος και τον χρόνο ανάπτυξης, ενισχύοντας παράλληλα την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητά.

Καθοριστικής σημασίας υπήρξε η συμβολή των υπολογιστικών προσεγγίσεων στην πρόβλεψη της πρωτεϊνικής δομής. Το 2024 το Βραβείο Νόμπελ Χημείας απονεμήθηκε στους David Baker, Demis Hassabis και John M. Jumper για τον υπολογιστικό σχεδιασμό και την πρόβλεψη πρωτεϊνικών δομών. Ο αλγόριθμος AlphaFold2, βασισμένος σε τεχνικές βαθιάς μάθησης, επέλυσε ένα πρόβλημα δεκαετιών, επιτυγχάνοντας ακρίβεια σύγκριση με πειραματικές μεθόδους όπως η κρυσταλλογραφία ακτίνων Χ και η κρυστο-πλεκτρονική μικροσκοπία. Η δυνατότητα ταχείας και αξιόπιστης πρόβλεψης τριδιάστατων δομών επτακίνησε τη στοχευμένη ανακάλυψη φαρμάκων, τον σχεδιασμό συνθετικών πρωτεϊνών και την ανάπτυξη καινοτόμων βιολογικών εργαλείων. Παράλληλα, η αξιοποίηση γονιδιωματικών δεδομένων μέσω μοντέλων μηχανικής μάθησης επιτρέπει τη διερεύνηση των μη κωδικοποιημένων περιοχών του DNA, διευκολύνοντας την κατανόηση ρυθμιστικών μηχανισμών που σχετίζονται με την παθοφυσιολογία νόσων. Τα προ-εκπαιδευμένα γλωσσικά μοντέλα πρωτεϊνών συμβάλλουν στον εντοπισμό και στην ιεράρχηση νέων θεραπευτικών στόχων, στην πρόβλεψη αλληλεπιδράσεων πρωτεΐνης-υποδοχέα και στην εικονική αξιολόγηση βιβλιοθηκών ενώσεων, υποστηρίζοντας επίσης στρατηγικές για χρήση εγκεκριμένου φαρμάκου για νέα ένδειξη.

Ιδιαίτερη δυναμική παρουσιάζουν οι ψηφιακές θεραπείες (Digital Therapeutics), οι οποίες αποτελούν κλινικά τεκμηριωμένες παρεμβάσεις βασισμένες σε λογισμικό.

Ωστόσο, η κλινική ενσωμάτωση των τεχνολογιών ΤΝ εγείρει ζητήματα αξιοπιστίας, διαφάνειας, προστασίας δεδομένων και ηθικής. Η ρυθμιστική παρέμβαση, όπως ο Κανονισμός για την Τεχνητή Νοημοσύνη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθίσταται κρίσιμη για τη διασφάλιση της ασφάλειας, της ποιότητας και του σεβασμού των θεμελιωδών δικαιωμάτων.

Οι αλγόριθμοι επιτρέπουν την ταχεία ιεράρχηση υποψηφίων ενώσεων και τη βελτιστοποίηση της χημικής τους δομής πριν από τις προκλινικές και κλινικές δοκιμές



λό κόστος» παραμένει εν μέρει ασαφές και μεταβαλλόμενο. Δεν πρόκειται για έναν καθαρά φαρμακολογικό ή κλινικό διαχωρισμό, αλλά για μια κατηγορία που εδράζεται κυρίως σε διοικητικά και οικονομικά κριτήρια. Η διάκριση αυτή, ωστόσο, δεν είναι ουδέτερη, καθώς επηρεάζει καθοριστικά την προσβασιμότητα των ασθενών τόσο στο ίδιο το φάρμακο όσο και στις συμπληρωματικές υπηρεσίες φαρμακευτικής φροντίδας που συνδέονται με την ασφαλή και αποτελεσματική χρήση του.

Στη χώρα μας, η διάθεση των Φαρμάκων Υψηλού Κόστους έχει οργανωθεί τα τελευταία έτη μέσω ενός συγκεντρωτικού συστήματος, το οποίο βασίζεται σε περι-