

Κριτική Ανάλυση Επιστημονικού Άρθρου

Πολύδωρος Κωνσταντινίδης¹, Διονυσία Κουτραφούρη¹, Παύλος Μυριανθεύς²

¹ Παθολόγος, ξειδικευόμενος Εντατικολόγος

² Καθηγητής Εντατικολογίας

Πανεπιστημιακή Μ.Ε.Θ., Γ.Ο.Ν.Κ. «Άγιοι Ανάργυροι»

Εισαγωγή

Στην εποχή της συνεχιζόμενης ιατρικής εκπαίδευσης, αλλά και της ανάγκης για άσκηση της ιατρικής βάσει αποδείξεων (evidence-based medicine), κάθε επιστήμονας στο χώρο της υγείας πρέπει να ενημερώνεται και να ανανεώνει την ήδη υπάρχουσα γνώση που διαθέτει. Ο σύγχρονος ιατρός έχει άμεση και εύκολη πρόσβαση σε σύγχρονα βιβλιογραφικά δεδομένα και σε πλειάδα επιστημονικών άρθρων μέσω του διαδικτύου. Η επιλογή, η μελέτη και η κριτική αξιολόγηση σε κάθε επιστημονικό άρθρο κρίνεται αναγκαία, έτσι ώστε ο ιατρός να είναι άρτια ενημερωμένος στο επιστημονικό του πεδίο και να προσφέρει την καλύτερη δυνατή φροντίδα στον ασθενή του. Στόχος της παρούσας ανασκόπησης είναι η παρουσίαση των χαρακτηριστικών που θα πρέπει να διαθέτουν και των κανόνων που θα πρέπει να διέπουν ένα άρθρο, έτσι ώστε να αποτελεί ολοκληρωμένη, έγκυρη και αξιόπιστη πηγή πληροφόρησης.

Η σύγχρονη ιατρική βιβλιογραφία αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της συνεχιζόμενης ιατρικής εκπαίδευσης. Για την μελέτη ενός επιστημονικού άρθρου απαιτείται η γνώση βασικών στοιχείων που περιλαμβάνουν το **είδος** μελέτης που αναλύουμε (επιδημιολογική, κλινική, βασική έρευνα), τον **τρόπο** σχεδιασμού της, τη **δομή** που πρέπει να έχει η ερευνητική εργασία, το **περιεχόμενο** κάθε τμήματος του άρθρου, τη **στατιστική** αξιολόγηση και την παρουσίαση των δεδομένων της έρευνας.

Η κριτική ανάλυση ενός επιστημονικού άρθρου περιλαμβάνει βασικά την **αναζήτηση λαθών, ελλειμμάτων ή περιορισμών** στη λογική και στις διαδικασίες της έρευνας, που μπορεί να οδηγήσουν σε λάθος αποτελέσματα και συνεπώς συμπεράσματα, που να μην έχουν έτσι κάποια επιστημονική ή κλινική αξία. Αποτελεί λοιπόν μια διαδικασία μέσω της οποίας καλούμαστε να απαντήσουμε σε ερωτήματα όπως: Τι μας λέει η έρευνα; Άξιζε να το πει; Γιατί ήταν σημαντική αυτή η ερευνητική προσπάθεια? Ποια είναι η εγκυρότητα της μεθοδολογικής προσέγγισης? Ποια είναι τα ερωτήματα που απαντήθηκαν και ποια μένει να απαντηθούν? Όμως πρέπει να

γίνει κατανοητό ότι **δεν αποτελεί διαδικασία άρνησης ή αμφισβήτησης**, αλλά μια διαδικασία αξιολόγησης για το πόσο σημαντικά είναι τα ευρήματα της έρευνας για την επιστημονική κατάρτιση και το κλινικό έργο του αναγνώστη.

Επιπλέον κριτήρια αξιολόγησης για την ποιότητα ενός άρθρου αποτελούν η **επιστημονική ποιότητα** (δηλαδή εάν ο συγγραφέας γνωρίζει την τρέχουσα βιβλιογραφία, αν έχει ακολουθήσει τα σωστά ερευνητικά βήματα και αν έχει ικανοποιητικά συμπεράσματα), η **περιεκτικότητα** (δηλαδή αν έχει λάβει ο ερευνητής υπόψη του όλο το φάσμα του ερωτήματος που έχει τεθεί), καθώς και η **πρωτοτυπία** (δηλαδή τι έχει να προσθέσει ως νέα γνώση στη βιβλιογραφία και τι επίδραση μπορεί να έχει αυτή στην ιατρική κοινότητα).

Σύμφωνα με τη Αριστοτελική λογική η **επιστημονική γνώση** διαφέρει από τις άλλες μορφές γνώσης στο ότι χρησιμοποιεί την απόδειξη για να καταλήξει σε συμπεράσματα. Για να φτάσει στην απόδειξη χρησιμοποιεί έγκυρους συλλογισμούς μέσω των οποίων το επιμέρους φαινόμενο συνδέεται με τους γενικά αποδεκτούς κανόνες της επιστήμης. Η **επιστήμη**, κατά τον Αριστοτέλη, είναι το σύστημα προτάσεων που αναφέρεται σε μια περιοχή της πραγματικότητας και πρέπει να είναι λογικές και αληθινές. Βασίζεται σε: (α) πρώτες αρχές (γενικοί κανόνες-νόμοι) (β) ειδικές αρχές (συγκεκριμένες και επιμέρους πλευρές της πραγματικότητας). Τη μετάβαση από τις γενικές (πρώτες) στις ειδικές αρχές της επιστήμης πραγματοποιεί ένας μηχανισμός που λέγεται **επιστημονικός ή αποδεικτικός** συλλογισμός. Αντίθετα, η μετάβαση από τις ειδικές στις γενικές (πρώτες) αρχές λέγεται **επαγωγή** (Σχήμα 1).

Ο σύγχρονος ιατρός έχει τη δυνατότητα να ενημερώνεται μέσα από μια πληθώρα μελετών και άρθρων, που μπορεί άμεσα και εύκολα να αναζητήσει μέσω του διαδικτύου και επιστημονικών περιοδικών. Καθημερινά, υπολογίζεται ότι παράγονται περίπου 1000 επιστημονικά άρθρα, που δημοσιεύονται στο διεθνή ιατρικό τύπο. Όμως ο χρόνος συνήθως που διαθέτει ο σύγχρονος ιατρός είναι όλο και λιγότερος, κάνοντας ακόμα μεγαλύτερη την ανάγκη σωστής επιλογής και κριτικής ανάλυσης των άρθρων. Συνήθως, η επιλογή μιας γρήγορης πληροφόρησης πραγματοποιείται μέσα από μια πρόσφατη ανασκόπηση ή μια μετανάλυση, κυρίως μέσω αναζήτησης στο 'pubmed' ή και σε άλλες μηχανές ιατρικής αναζήτησης. Η ενημέρωση πραγματοποιείται επίσης με την παρακολούθηση επιστημονικών περιοδικών στο πεδίο ενδιαφέροντας του κάθε ιατρού. Ο τρόπος της σύγχρονης αναζήτησης και ο καθορισμός της επιλογής του άρθρου συνήθως επιτυγχάνεται με την ανάγνωση του

τίτλου και της περίληψης που διατίθεται. Ο τίτλος προσδίδει μια συνοπτική και ακριβή εντύπωση του περιεχομένου, ενώ η περίληψη τη σύνοψη του άρθρου με έμφαση στη μεθοδολογία, στα ευρήματα και στα συμπεράσματα.

Έτσι λοιπόν καλούμαστε να αξιολογήσουμε το άρθρο, το οποίο θα αποτελέσει το αντικείμενο της μελέτης μας, ανάλογα με το χρόνο που διαθέτουμε, τα ενδιαφέροντά μας και την έρευνα που θέλουμε να κάνουμε. Ο κάθε αναγνώστης αναμένει σωστή, συναφή και κατανοητή λογική (συλλογισμό) πίσω από την πραγματοποίηση της έρευνας, στέρεα και σαφή περιγραφή της μεθόδου, του σχεδιασμού, των διαδικασιών και της στατιστικής ανάλυσης της έρευνας, ακριβή και σαφή διατύπωση των αποτελεσμάτων και εύλογη ερμηνεία των ευρημάτων και συμπερασμάτων που να βασίζονται στα ευρήματα της έρευνας χωρίς γενικεύσεις που δεν επιτρέπονται από τα αποτελέσματα. Για την επίτευξη τους είναι απαραίτητη προϋπόθεση η σωστή δομή του άρθρου και αξιολόγηση του κατά στάδια βάση αυτής. Συνοπτικά, ένα άρτια δομημένο επιστημονικό άρθρο, το οποίο και θα αποτελέσει εφελκυστικό κριτικής σκέψης για τον αναγνώστη, ακολουθεί τα στάδια που αναφέρονται στον πίνακα 1.

Αρχικά, η **περίληψη** χρησιμεύει σαν σύνοψη του άρθρου παρουσιάζοντας τον σκοπό, το αντικείμενο και τα κύρια ευρήματα. Ο τίτλος και η περίληψη είναι αυτά που συνήθως διαβάζει ο επιστημονικός κόσμος για να αποφασίσει αν θα συνεχίσουν να διαβάσουν όλο το άρθρο: τι περιγράφει, ποια είναι τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της μελέτης. Η **εισαγωγή** του άρθρου χρησιμεύει για να παρουσιάσει τη λογική του άρθρου (συλλογισμός), το λόγο για τον οποίο σκέφτηκε να κάνει κάποιος την έρευνα, την επιστημονική υπόθεση, η οποία εκκρεμεί να απαντηθεί, και τέλος την υπάρχουσα γνώση με τα αναπάντητα ερωτήματα. Επίσης πρέπει να ενημερώνετε ο αναγνώστης για τη σύγχρονη βιβλιογραφία και να εξοικειώνεται με το θέμα της έρευνας. Τα ευρήματα παρόμοιων μελετών πρέπει να αναφέρονται λεπτομερώς, να γίνεται σαφές ότι ο συγγραφέας έχει διαβάσει αυτά τα άρθρα και να υπάρχουν βιβλιογραφικές παραπομπές στους κεντρικούς ισχυρισμούς. Στη συνέχεια πρέπει από τις γενικές περιγραφές να επικεντρωθεί ο συγγραφέας στα ειδικά ερωτήματα και πως θα απαντηθούν με τη σωστή μεθοδολογία.

Η **μέθοδος** πρέπει να είναι σαφής, λιτή, με περιεκτική διατύπωση και με χρονολογική σειρά να περιγράφει τι έκανε και πώς το έκανε ο ερευνητής. Εδώ αποτιμάται σε σημαντικό βαθμό η αξία της μελέτης/έρευνας. Περιγράφονται τα στάδια σχεδιασμού, η σύνθεση του δείγματος, της υλοποίησης της μελέτης, του χρονοδιαγράμματος, του χώρου και της στατιστικής αξιολόγησης. Ο σχεδιασμός της

μελέτης πρέπει να είναι κατάλληλος για τους σκοπούς της (ακρίβεια και ορθότητα), να υπάρχει επάρκεια δείγματος (αριθμός, δύναμη της μελέτης), να αναφέρεται πως έγιναν οι μετρήσεις και τέλος ότι όλα πραγματοποιήθηκαν με ηθική και δεοντολογία.¹

Τα **αποτελέσματα** πρέπει να παρουσιάζονται με σαφήνεια, αντικειμενικά και χωρίς ερμηνεία/σχολιασμό. Πρέπει να απαντούν στα ερωτήματα που τέθηκαν, να είναι σωστά δομημένα και κατανοητά. Πρώτα περιγράφονται συνοπτικά τα στοιχεία του υπό μελέτη πληθυσμού και μετά ακολουθούν τα αναλυτικά αποτελέσματα, αριθμοί, μέσες τιμές, όρια αξιοπιστίας, τιμές p, συσχετίσεις κλπ.. Εν συνεχεία περιγράφονται οι πίνακες και τα γραφήματα χωρίς επαναλήψεις και πραγματοποιείται αναλυτική και σαφής περιγραφή των ποιοτικών και των ποσοτικών χαρακτηριστικών. Τα αποτελέσματα πρέπει να διέπονται και από ηθική (αποφυγή ‘μαγειρεμένων’ αποτελεσμάτων), να παρατίθενται όλα τα αποτελέσματα και όχι μόνο ότι νομίζουμε ότι εξυπηρετεί τους ερευνητικούς μας στόχους. Επίσης θα πρέπει να περιγράφονται με βάση τα ερωτήματα, έτσι ώστε να υπάρχει ροή και να γίνονται εύκολα κατανοητά. Τέλος πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά στις στατιστικές δοκιμασίες και τις σημαντικότητες.

Η **συζήτηση** αποτελεί τη σύνθεση των αποτελεσμάτων και τη σύνδεση με τη βιβλιογραφία. Δεν πρέπει να ξαναγράφονται και να γενικεύονται τα αποτελέσματα, αλλά να συσχετίζονται και να συγκρίνονται με αυτά άλλων μελετών. Τα ερωτήματα που πρέπει να απαντάει ο συγγραφέας είναι: Ποια είναι η εξήγηση των αποτελεσμάτων; Υπάρχουν άλλες μελέτες με παρόμοια ή διαφορετικά αποτελέσματα; Ποια εξήγηση δίνετε για αυτά; Ποιο/ποια είναι τα μηνύματα για το σπίτι; Ποιο είναι το δυνατό σου εύρημα που κατοχυρώνει την μελέτη; Η στατιστική υπόθεση της μελέτης αποδεικνύεται ή απορρίπτεται; Υπάρχουν αναφορές σε αστήρικτα συμπεράσματα; Τα στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα, είναι βιολογικά σημαντικά; Υπάρχει επαρκής ερμηνεία των αποτελεσμάτων και συζήτηση των περιορισμών της μελέτης; Τι καινούργιο έχει να προσθέσει στην επιστημονική γνώση; Ποια είναι τα συμπεράσματα; Έχουν κλινική εφαρμογή; Αλλάζουν π.χ. μια θεραπεία, την φροντίδα των ασθενών, την κλινική ρουτίνα, την επιστήμη γενικότερα και την ιατρική πρακτική; Συνιστούν τα αποτελέσματα περαιτέρω μελέτη θέτοντας νέα ερωτήματα; Είναι τα αποτελέσματα αληθοφανή και εύλογα από ιατρική, βιολογική και επιστημονική όψη;

Επιπλέον στην **συζήτηση** πρέπει να πραγματοποιείται κριτική ανάλυση με βάση τους περιορισμούς της μελέτης (πρέπει να αναφέρεται για το πώς επηρεάζουν τα

αποτελέσματα). Τέτοιοι περιορισμοί είναι τα ‘Biases’, δηλαδή συστηματικά ή τυχαία σφάλματα (π.χ. απώλεια ασθενών-follow up, απόσυρση συγκατάθεσης), οι διαφορές στη σύνθεση μεταξύ των υπό μελέτη υποπληθυσμών, τα ‘missing values’, και οι συγχετικοί παράγοντες, δηλαδή σε δυο στενά συνδεδεμένους παράγοντες κινδύνου που συσχετίζονται με μια εξαρτημένη μεταβλητή, αλλά μόνο ο ένας σχετίζεται πραγματικά αιτιολογικά, για παράδειγμα οι καπνιστές πίνουν περισσότερο, αλλά το αλκοόλ δεν σχετίζεται με καρκίνο του πνεύμονα. Τέλος στη συζήτηση θα πρέπει να αναφέρονται και τα αποτελέσματα που δεν είναι στατιστικά σημαντικά, διότι επιστημονική γνώση αποτελεί το αποτέλεσμα που δεν είναι στατιστικά σημαντικό.

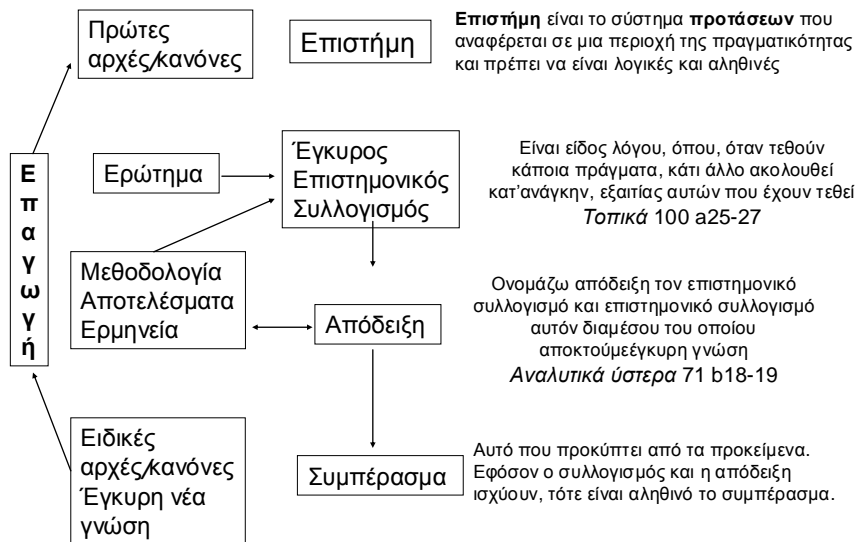
Τα **συμπεράσματα** αποτελούν τη συμπύκνωση των ευρημάτων με κλινική σημασία που εξάγονται πραγματικά από τα ευρήματα της μελέτης και αφορούν μόνο τον υπό μελέτη πληθυσμό. Εδώ ο συγγραφέας πρέπει να αποφύγει γενικεύσεις και αστήρικτα συμπεράσματα, καθώς και να χρησιμοποιεί τη λέξη απόδειξη ακόμη και σε επιβεβαιωτικές μελέτες. Αντικειμενικά ευρήματα είναι μόνο αυτά που δεν περιέχουν λάθη και τυχαία γεγονότα που επηρεάζουν το αποτέλεσμα και έτσι πρέπει να αναφέρονται ποιες είναι και οι αδυναμίες της μελέτης. Τέλος τα αποτελέσματα που είναι σημαντικά πρέπει να σχολιάζονται σε σχέση με την βιολογική και ιατρική αληθοφάνεια και εφαρμογή. Γενικά στα συμπεράσματα πρέπει να απαντώνται τα εξής ερωτήματα: Ποια είναι τα συμπεράσματα; Απαντούν στο αρχικό ερώτημα; Πως υποστηρίζουν τα συμπεράσματα; Είναι λογικά και στέρεα συμπεράσματα; Ποια συμπεράσματα εξάγουν οι συγγραφείς; Ποια άλλα συμπεράσματα θα μπορούσαν να εξαχθούν; Ποια η σύγκριση με άλλες μελέτες; Ποια είναι τα επόμενα ερωτήματα; Ποια άλλα ερωτήματα θα μπορούσαν να προκύψουν; Σαφήνεια και σωστή συλλογιστική

Στο τέλος του άρθρου τοποθετούνται οι **βιβλιογραφικές αναφορές**, οι οποίες πρέπει να είναι επαρκείς και κατάλληλες για να υποστηρίξουν τους σχολιασμούς και τις παρατηρήσεις. Επίσης πρέπει να χρησιμοποιούνται πρόσφατες βιβλιογραφικές παραπομπές (2-3 ετών) και η κατάλληλη τυποποίηση ανάλογα με το περιοδικό.

Σε ένα ολοκληρωμένο άρθρο για την αποφυγή μιας πιθανής σύγκρουσης συμφερόντων (conflict of interest), οι συγγραφείς πρέπει να αναφέρουν τις πιθανές πηγές χρηματοδότησης της μελέτης, που εργάζονται και που είναι σύμβουλοι εταιρειών.

Συνοψίζοντας, στην προσπάθεια να ανακαλύψουμε έγκυρη, πρόσφατη και τεκμηριωμένη επιστημονική γνώση θα πρέπει να εξασκηθούμε, ώστε να διακρίνουμε

και να επιλέγουμε άρθρα βασισμένα σε σαφή και κατανοητό συλλογισμό, άρθρα και ξεκάθαρη περιγραφή της μεθόδου, του σχεδιασμού, των διαδικασιών και της στατιστικής ανάλυσης της έρευνας, ακριβή και σαφή διατύπωση των αποτελεσμάτων, καθώς και εύλογη ερμηνεία των συμπερασμάτων, που να βασίζονται στα ευρήματα της έρευνας και χωρίς γενικεύσεις που δεν επιτρέπονται από τα αποτελέσματα



Σχήμα 1: Συλλογισμός και Επιστημονική Γνώση βάσει Αριστοτελικής λογικής

1. Σκοπός:	Υπάρχει σαφώς διατυπωμένος σκοπός της μελέτης που βασίζεται σε επαρκή λογική και συλλογισμό; Είναι η μελέτη πρωτότυπη ή αποτελεί επανάληψη προηγούμενων μελετών.
2. Διατύπωση του προβλήματος	
3. Υποθέσεις-Συλλογισμός:	Ποιες είναι οι υποθέσεις των ερευνητών; Είναι εύλογες οι υποθέσεις αυτές; Ποια επιστημονικά δεδομένα υποστηρίζουν τη λογική /συλλογισμό της μελέτης;
4. Διαδικασίες/Πρωτόκολλο/Μεθοδολογία	Υπάρχουν προβλήματα ή ελλείμματα στο πρωτόκολλο; Σαφής, λιτή και περιεκτική διατύπωση, με χρονολογική σειρά, τι έκανε και πώς το έκανε ο ερευνητής. Είναι οι λεπτομέρειες της μεθοδολογίας επαρκείς; Περιγράφονται τα πιθανά προβλήματα και περιορισμοί της μεθοδολογία; Περιγράφονται οι στατιστικές δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν; Μελετάται η επάρκεια δείγματος (αριθμός, δύναμη της μελέτης). Συνολικά, βάσει μεθοδολογίας εκτιμάται σε σημαντικό βαθμό η αξία της έρευνας/αντικείμενο μελέτης του άρθρου.
5. Δεδομένα:	Είναι τα δεδομένα ακριβή, ξεκάθαρα και σχετικά με το ερώτημα της μελέτης;
6. Αποτελέσματα:	Αναλύθηκαν σωστά
7. Συμπεράσματα:	Ποιες είναι οι επιπτώσεις των αποτελεσμάτων και ποια η σημασία τους;
8. Απόψεις:	Ποιες είναι οι απόψεις του συγγραφέα; Είναι αυτές οι απόψεις επιστημονικές;

Πίνακας 1: Τα βασικά συστατικά στη δομή ενός άρθρου

Επιλεγμένη Βιβλιογραφία

1. *Sterk P.J., Rabe K.F.* The joy of writing a paper. *Breathe* 2008(4): 3: 225-232
 2. Jean-Baptist du Prel et al. Critical Appraisal of Scientific Articles. *Dtsch Arztebl Int* 2009; 106(7): 100–5
 3. Greenhalgh T: How to read a paper: getting your bearings (deciding what the paper is about). *BMJ* 1997; 315: 243–6.
 4. Blettner M, Heuer C, Razum O: Critical reading of epidemiological papers. A guide. *J Public Health* 2001; 11: 97–101.
 5. Gardner MJ, Machin D, Campbell MJ: Use of check lists in assessing the statistical content of medical studies. *BMJ (Clin Res Ed)* 1986;292: 810–2.
 6. Hoppin FG. How I Review an Original Scientific Article. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 1019–1023
 7. Day RA. How to write and publish a scientific paper, 4th ed. Phoenix, AZ: Oryx Press; 1994.
 8. Huth E. How to write and publish papers in the medical sciences, 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins Co.; 1990.
-