ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

Πτυχιακή Εργασία

«Συσχέτιση της Ακμής με Διατροφή και Φυσική Δραστηριότητα»

Ευαγγελία Καμπούρη

ΑΜ: 2570

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Βενιαμάκης Ελευθέριος (επιβλέπων)

Σφακιανάκη Ειρήνη

Βαμβάκης Αναστάσιος

ΣΗΤΕΙΑ, Ιανουάριος 2025

HELLENIC MEDITERRANEAN UNIVERSITY

SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

DEPARTMENT OF NUTRITION & DIETETICS SCIENCES

THESIS

for the Undergraduate Degree

«Correlation of Acne with Diet and Physical Activity»

Evangelia Kambouri

YD: 2570

Three-member Examination Committee

Eleutherios Veniamakis (supervisor)

Eirini Sfakiannaki

Anastasios Vamvakis

SITIA, January 2025

Υπέθυνη Δήλωση Συγγραφεά:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.

Αποδέχομαι ότι η Βιβλιοθήκη μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από την ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο, καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

«Ευχαριστίες ή Αφιέρωση»

Περίληψη

Η ακμή είναι μια πολυπαραγοντική δερματολογική πάθηση που επηρεάζει εκατομμύρια ανθρώπους παγκοσμίως, με σημαντικές ψυχολογικές και κοινωνικές επιπτώσεις. Ενώ οι γενετικοί και οι ορμονικοί παράγοντες είναι πρωταρχικοί παράγοντες, παράγοντες του τρόπου ζωής έχουν εμπλακεί όλο και περισσότερο στην παθογένεση της ακμής. Σκοπός της μελέτης αυτής ήταν η διερεύνηση της συσχέτισης της ακμής με τη διατροφή και τη φυσική δραστηριότητα. Διεξήχθη μια βιβλιογραφική ανασκόπηση χρησιμοποιώντας τις βάσεις δεδομένων PubMed, Cochrane Library και Science Direct. Η αναζήτηση επικεντρώθηκε σε πρωτογενείς μελέτες που δημοσιεύθηκαν μεταξύ 2019 και 2024, είχαν δείγμα ανθρώπους, ήταν στην αγγλική γλώσσα και είχαν προσβάσιμο το πλήρες κείμενό τους. Συνολικά 22 μελέτες συμπεριλήφθηκαν μετά τον έλεγχο κριτηρίων εισαγωγής και αποκλεισμού. Τα ευρήματα δείχνουν ότι τα τρόφιμα υψηλού γλυκαιμικού δείκτη και η κατανάλωση γαλακτοκομικών συνδέονται σημαντικά με αυξημένη σοβαρότητα ακμής, πιθανώς λόγω των επιπτώσεών τους σε ορμονικές οδούς που περιλαμβάνουν αυξητικό παράγοντα-1 (IGF-1) και ανδρογόνα. Αντίθετα, η συμμόρφωση σε αντιφλεγμονώδεις δίαιτες όπως η μεσογειακή δίαιτα έδειξε δυνητικό προστατευτικό αποτέλεσμα, αν και τα στοιχεία διέφεραν. Ο ρόλος της φυσικής δραστηριότητας είναι πολύπλοκος, με τη μέτρια άσκηση να δείχνει οφέλη στη μείωση του στρες και των ορμονικών ανισορροπιών, ενώ η έντονη άσκηση να επιδεινώνει την ακμή. Η ανασκόπηση υπογραμμίζει την περίπλοκη αλληλεπίδραση μεταξύ διατροφής, φυσικής δραστηριότητας και ακμής. Εξατομικευμένες παρεμβάσεις που εστιάζουν στη μείωση των τροφών με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη και στη βελτιστοποίηση των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας μπορεί να βελτιώσουν τα αποτελέσματα της ακμής. Απαιτούνται περαιτέρω διαχρονικές και τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες για τον καλύτερο προσδιορισμό των αιτιολογικών σχέσεων και την ανάπτυξη στοχευμένων, βασισμένων σε στοιχεία συστάσεων για τη διαχείριση της ακμής.

Λέξεις – Κλειδιά

Ακμή, Διατροφή, Μεσογειακή διατροφή, Φυσική Δραστηριότητα, Άσκηση, Παράγοντες τρόπου ζωής

Abstract

Acne is a multifactorial dermatological condition that affects millions of people worldwide, with significant psychological and social implications. While genetic and hormonal factors are primary factors, lifestyle factors have been increasingly implicated in the pathogenesis of acne. The aim of this study was to investigate the association of acne with diet and physical activity. A literature review was conducted using the PubMed, Cochrane Library and Science Direct databases. The search focused on primary studies that were published between 2019 and 2024, had a human sample, were in the English language, and had their full text accessible. A total of 22 studies were included after checking inclusion and exclusion criteria. The findings show that high-glycemic foods and dairy consumption are significantly associated with increased acne severity, possibly due to their effects on hormonal pathways involving growth factor-1 (IGF-1) and androgens. In contrast, adherence to anti-inflammatory diets such as the Mediterranean diet showed a potential protective effect, although the evidence varied. The role of physical activity is complex, with moderate exercise showing benefits in reducing stress and hormonal imbalances, while vigorous exercise worsens acne. The review highlights the complex interplay between diet, physical activity and acne. Individualized interventions that focus on reducing high-glycemic foods and optimizing physical activity levels may improve acne outcomes. Further longitudinal and randomized controlled studies are needed to better define causal relationships and develop targeted, evidence-based recommendations for acne management.

Keywords

Acne, Diet, Mediterranean diet, Physical activity, Exercise, Lifestyle factors

Περιεχόμενα

Περίληψη vi

Abstract vii

Περιεχόμενα viii

Κατάλογος Διαγραμμάτων ix

Κατάλογος Πινάκων ix

Εισαγωγή 1

Κεφάλαιο 1: Ακμή 5

Κεφάλαιο 2: Ακμή και Διατροφή 9

Κεφάλαιο 3: Ακμή και Φυσική Δραστηριότητα 15

Κεφάλαιο 4: Άλλοι Παράγοντες 21

Κεφάλαιο 5: Μεθοδολογία 26

Κεφάλαιο 6: Αποτελέσματα 29

Κεφάλαιο 7: Συζήτηση 47

Κεφάλαιο 8: Συμπεράσματα 52

Βιβλιογραφία 55

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1. Διάγραμμα PRISMA 27

Διάγραμμα 2. Διαδικασία συμπερίληψης και αποκλεισμού μελετών 28

Διάγραμμα 3. Είδος δείγματος 29

Διάγραμμα 4. Είδος μελέτης 30

Διάγραμμα 5. Χώρα διεξαγωγής 31

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. Διατροφικοί παράγοντες και η επίδρασή τους στην ακμή 13

Πίνακας 2. Επίδραση φυσικής δραστηριότητας στην ακμή 19

Πίνακας 3. Σύνοψη μελετών 37

Εισαγωγή

Η ακμή, μια δερματολογική πάθηση με σημαντικό επιπολασμό, έχει αποτελέσει εδώ και καιρό το επίκεντρο της ιατρικής και επιστημονικής έρευνας λόγω της πολυπαραγοντικής αιτιολογίας και των επιπτώσεών της στη σωματική και ψυχολογική ευεξία των ατόμων. Ενώ οι κλινικές εκδηλώσεις του είναι καλά τεκμηριωμένες, οι αναδυόμενες έρευνες τονίζουν τη σημασία των παραγόντων του τρόπου ζωής, συμπεριλαμβανομένης της διατροφής και της σωματικής δραστηριότητας, στην επιρροή της σοβαρότητας και της εξέλιξης της ακμής. Η δυνατότητα αυτών των τροποποιήσιμων παραγόντων να μετριάσουν ή να επιδεινώσουν την ακμή αποτελεί ευκαιρία για στοχευμένες παρεμβάσεις που ευθυγραμμίζονται με ολιστικές πρακτικές υγείας.

Η ακμή δεν είναι απλώς μια αισθητική ανησυχία, αλλά μια σημαντική ιατρική κατάσταση που επηρεάζει άτομα σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες, εθνότητες και τρόπους ζωής. Ενώ συνήθως συνδέεται με την εφηβεία, οι αυξανόμενες αναφορές ακμής που εκδηλώνεται σε ενήλικες υπογραμμίζουν την ανάγκη για μια ευρύτερη προοπτική σχετικά με τις αιτίες και τις θεραπευτικές επιλογές της. Παράγοντες όπως η αστικοποίηση, οι διατροφικές αλλαγές και οι εξελισσόμενες συνήθειες του τρόπου ζωής έχουν προταθεί ως πιθανοί παράγοντες που συμβάλλουν σε αυτήν την αυξανόμενη τάση (Kutlu et al., 2023). Ο αυξανόμενος επιπολασμός της ακμής πέρα από τα εφηβικά χρόνια υπογραμμίζει τη σημασία της διερεύνησης των τροποποιήσιμων παραγόντων του τρόπου ζωής που θα μπορούσαν να χρησιμεύσουν ως προληπτικές ή θεραπευτικές παρεμβάσεις.

Πέρα από τα σωματικά της συμπτώματα, η ακμή έχει βαθιές ψυχοκοινωνικές επιπτώσεις. Μελέτες έχουν δείξει ότι τα άτομα που πάσχουν από επίμονη ακμή διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο να βιώσουν χαμηλή αυτοεκτίμηση, δυσαρέσκεια με την εικόνα του σώματος και κοινωνικό άγχος (Loney et al., 2008). Σε σοβαρές περιπτώσεις, η δυσφορία που σχετίζεται με την ακμή έχει συνδεθεί με την κατάθλιψη και ακόμη και τον αυτοκτονικό ιδεασμό, υπογραμμίζοντας τον εκτεταμένο αντίκτυπό της στην ψυχική υγεία (Dréno et al., 2015). Το στίγμα που σχετίζεται με τις ορατές δερματικές παθήσεις μπορεί να επηρεάσει τις διαπροσωπικές σχέσεις και τις επαγγελματικές ευκαιρίες, τονίζοντας περαιτέρω την ανάγκη για αποτελεσματικές και προσβάσιμες στρατηγικές διαχείρισης. Η αντιμετώπιση της ακμής μέσω τροποποιήσεων της διατροφής και της σωματικής δραστηριότητας προσφέρει μια

ευκαιρία για ολιστικές προσεγγίσεις που όχι μόνο βελτιώνουν την υγεία του δέρματος αλλά και ενισχύουν τη συνολική ευεξία.

Αν και οι φαρμακολογικές θεραπείες όπως τα τοπικά ρετινοειδή, τα αντιβιοτικά και οι ορμονικές θεραπείες παραμένουν ο βασικός άξονας της διαχείρισης της ακμής, οι ανησυχίες σχετικά με την αντίσταση στα αντιβιοτικά, τις παρενέργειες στα φάρμακα και τη μακροχρόνια εξάρτηση έχουν κεντρίσει το ενδιαφέρον για εναλλακτικές και συμπληρωματικές στρατηγικές (Zaenglein et al., 2016).

Επιπλέον, η αλληλεπίδραση μεταξύ της υγείας του εντέρου και των δερματικών παθήσεων έχει κερδίσει έλξη στην πρόσφατη δερματολογική έρευνα. Ο άξονας εντέρου-δέρματος υποδηλώνει ότι οι διατροφικές επιλογές επηρεάζουν τη συστηματική φλεγμονή και τις ανοσολογικές αποκρίσεις, οι οποίες με τη σειρά τους μπορεί να επηρεάσουν τη σοβαρότητα της ακμής (Bowe & Logan, 2011). Ορισμένα τρόφιμα, ιδιαίτερα αυτά με υψηλή περιεκτικότητα σε ραφιναρισμένα σάκχαρα και ανθυγιεινά λίπη, μπορεί να διαταράξουν την ισορροπία της μικροχλωρίδας του εντέρου, οδηγώντας σε φλεγμονώδεις οδούς που επιδεινώνουν την ακμή. Από την άλλη πλευρά, δίαιτες πλούσιες σε φυτικές ίνες, προβιοτικά και αντιφλεγμονώδεις ενώσεις μπορεί να προάγουν την υγεία του δέρματος μειώνοντας το οξειδωτικό στρες και ρυθμίζοντας την παραγωγή σμήγματος. Η κατανόηση αυτής της σχέσης θα μπορούσε να βοηθήσει στη βελτίωση των διατροφικών συστάσεων για άτομα που αναζητούν φυσικούς και βιώσιμους τρόπους διαχείρισης της ακμής.

Η σχέση μεταξύ διατροφής και ακμής έχει αποτελέσει αντικείμενο σημαντικής συζήτησης. Ο πρώιμος σκεπτικισμός σχετικά με αυτή τη συσχέτιση έχει δώσει τη θέση του σε στοιχεία που υποδηλώνουν ότι συγκεκριμένα διατροφικά συστατικά, όπως τα τρόφιμα με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, μπορεί να συμβάλλουν στην παθογένεση της ακμής επηρεάζοντας τις ορμονικές και φλεγμονώδεις οδούς (Smith et al., 2007; Juhl et al., 2018). Ταυτόχρονα, η σωματική δραστηριότητα, που είναι γνωστό ότι ρυθμίζει τις ορμόνες του στρες και βελτιώνει τη συστηματική κυκλοφορία, προσφέρει πιθανά οφέλη για την υγεία του δέρματος, αλλά επίσης θέτει προκλήσεις με τη μορφή εξάρσεων που προκαλούνται από τον ιδρώτα και ορμονικών διακυμάνσεων κατά τη διάρκεια έντονης άσκησης (Ryosuke et al., 2021).

Παρά το αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη σχέση μεταξύ διατροφής, φυσικής δραστηριότητας και ακμής, η τρέχουσα βιβλιογραφία παρουσιάζει αντικρουόμενα ευρήματα. Ενώ ορισμένες μελέτες δείχνουν ότι οι διατροφικές παρεμβάσεις μπορούν να μειώσουν σημαντικά τη σοβαρότητα της ακμής (Smith et al., 2007), άλλες υποδηλώνουν ότι τα στοιχεία δεν είναι αρκετά ισχυρά για να υποστηρίξουν διατροφικές συστάσεις για τη διαχείριση της ακμής (Juhl et al., 2018). Ομοίως, ο ρόλος της φυσικής δραστηριότητας στη διαχείριση της ακμής δεν είναι καλά καθορισμένος, με περιορισμένες μελέτες που διερευνούν τους φυσιολογικούς μηχανισμούς που κρύβονται πίσω από αυτή τη σχέση (Ryosuke, Yoshie & Hiromi, 2021). Επίσης, ο ρόλος των διαφορετικών τύπων και εντάσεων φυσικής δραστηριότητας παραμένει ανεπαρκής. Ενώ η μέτρια άσκηση φαίνεται ευεργετική, απαιτούνται μελέτες για να διερευνηθεί πώς οι παραλλαγές στις ρουτίνες άσκησης, συμπεριλαμβανομένων των ασκήσεων υψηλής έντασης και των δραστηριοτήτων αντοχής, επηρεάζουν την ακμή μέσω ορμονικών και ανοσολογικών αποκρίσεων. Επιπλέον, τα αποτελέσματα της άσκησης στην ακμή των ενήλικων γυναικών, η οποία συχνά έχει διαφορετικό ορμονικό προφίλ σε σύγκριση με την εφηβική ακμή, δικαιολογούν περαιτέρω μελέτη. Ένα ακόμη βιβλιογραφικό κενό αφορά την αλληλεπίδραση μεταξύ διατροφικών παραγόντων και φυσικής δραστηριότητας σε σχέση με τη σοβαρότητα της ακμής. Η αντιμετώπιση αυτών των κενών θα παρείχε σαφέστερες κατευθυντήριες γραμμές και θα βελτίωνε την αποτελεσματικότητα των μη φαρμακολογικών παρεμβάσεων για άτομα που αντιμετωπίζουν την ακμή.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η μελέτη της συσχέτισης της ακμής με τη διατροφή και τη φυσική δραστηριότητα.

Τα ερευνητικά ερωτήματα της μελέτης είναι:

- Σχετίζεται η διατροφή με την ακμή;
- Ποιες τροφές έχουν προστατευτικό ρόλο έναντι της ακμής και ποιες τροφές συνδέονται με την δημιουργία ακμής;
- Σχετίζεται η φυσική δραστηριότητα με την ακμή;
- Ποια είναι η συνιστώμενη ένταση της φυσικής δραστηριότητας για την αποφυγή της ακμής;

Αναφορικά με τη δομή της εργασίας, το πρώτο κεφάλαιο παρέχει μια επισκόπηση της ακμής, συμπεριλαμβανομένης της επιδημιολογίας, της ταξινόμησης και των κλινικών χαρακτηριστικών της, καθώς και της πολυπαραγοντικής φύσης της παθογένειάς της. Στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται μια λεπτομερής εξέταση του ρόλου της διατροφής στην ανάπτυξη ακμής, εστιάζοντας σε συγκεκριμένα διατροφικά στοιχεία όπως το γλυκαιμικό φορτίο, η πρόσληψη γαλακτοκομικών και τα αντιφλεγμονώδη τρόφιμα, που υποστηρίζεται από στοιχεία από πρόσφατες μελέτες. Το τρίτο κεφάλαιο διερευνά την επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην ακμή, εξετάζοντας τον διττό ρόλο της άσκησης τόσο στον μετριασμό όσο και στην επιδείνωση της ακμής, ανάλογα με την έντασή της και τις συνοδευτικές πρακτικές φροντίδας του δέρματος. Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά για πρόσθετες επιρροές στην ακμή, συμπεριλαμβανομένων των γενετικών, του στρες, των περιβαλλοντικών παραγόντων και των προτύπων ύπνου, για να ληφθούν υπόψη οι ευρύτεροι καθοριστικοί παράγοντες της σοβαρότητας της ακμής. Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται η περιγραφή των μεθόδων έρευνας που χρησιμοποιούνται για τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, συμπεριλαμβανομένης της επιλογής βάσης δεδομένων, των κριτηρίων συμπερίληψης/αποκλεισμού και του πλαισίου PRISMA που χρησιμοποιείται για τη διασφάλιση μιας συστηματικής προσέγγισης. Στο έκτο κεφάλαιο βρίσκεται η παρουσίαση των ευρημάτων από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση. Το επόμενο κεφάλαιο περιλαμβάνει μια κριτική ανάλυση των ευρημάτων, διερευνώντας τις επιπτώσεις τους για την κατανόηση της ακμής και τον εντοπισμό περιοχών για μελλοντική έρευνα. Στο όγδοο κεφάλαιο βρίσκονται τα συμπεράσματα και γίνεται μια περίληψη των συνεισφορών της μελέτης στη διαχείριση της ακμής και συστάσεις για ενσωμάτωση διατροφικών και σωματικών κριτηρίων σε ολοκληρωμένες στρατηγικές φροντίδας.

Κεφάλαιο 1: Ακμή

Η ακμή είναι μια κοινή δερματολογική πάθηση που επηρεάζει εκατομμύρια άτομα παγκοσμίως, ιδιαίτερα κατά την εφηβεία και τη νεαρή ενήλικη ζωή (American Academy of Dermatology Association, 2024; Babar & Mobeen, 2019). Η πάθηση χαρακτηρίζεται από την παρουσία βλατίδων, φλυκταινών, οζιδίων και σε ορισμένες περιπτώσεις ουλών (Zaenglein et al., 2016). Ο επιπολασμός της ποικίλλει μεταξύ των ηλικιακών ομάδων, με περίπου το 85% των εφήβων να εμφανίζουν ακμή σε κάποιο σημείο (Babar & Mobeen, 2019). Αν και η ακμή δεν είναι απειλητική για τη ζωή, μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την ψυχολογική ευεξία, οδηγώντας σε χαμηλή αυτοεκτίμηση και κοινωνικό άγχος (Dréno et al., 2015).

Η ιστορία της θεραπείας της ακμής εκτείνεται πολλούς αιώνες πριν. Στην αρχαία Αίγυπτο, οι θεραπείες για δερματικές παθήσεις περιελάμβαναν έλαια, μέλι και θείο, ενώ η παραδοσιακή κινεζική ιατρική συνέδεε τις ατέλειες του δέρματος με διαταραχές στη σωματική αρμονία. Στην αρχαία Ρώμη, οι θεραπείες ακμής περιλάμβαναν λουτρά θείου, αντανακλώντας τις προσπάθειες χρήσης των αντιφλεγμονωδών ιδιοτήτων του θείου (Mahmood & Shipman, 2016; Plewig & Kligman, 2000).

Αυτές οι διαρκείς ιστορικές προοπτικές για τη θεραπεία της ακμής υπογραμμίζουν την περίπλοκη και επίμονη φύση της πάθησης, θέτοντας το υπόβαθρο για σύγχρονες έρευνες σχετικά με τις υποκείμενες αιτίες και τις πιθανές παρεμβάσεις της. Η παθογένεση της ακμής είναι πολυπαραγοντική και περιλαμβάνει γενετική προδιάθεση, ορμονικές αλλαγές και περιβαλλοντικές επιρροές (Sutaria et al., 2023). Μεταξύ αυτών, η διατροφή και η φυσική δραστηριότητα έχουν αναδειχθεί ως τροποποιήσιμοι παράγοντες που θα μπορούσαν ενδεχομένως να επηρεάσουν τη σοβαρότητα της ακμής (Smith et al., 2007). Πρόσφατες μελέτες υποδεικνύουν ότι ορισμένες διατροφικές συνήθειες, όπως η κατανάλωση τροφίμων με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη και γαλακτοκομικών προϊόντων, μπορεί να επιδεινώσουν τα συμπτώματα ακμής (Juhl et al., 2018). Επιπλέον, η φυσική δραστηριότητα και ο αντίκτυπός της στην ορμονική ισορροπία και τη φυσιολογία του δέρματος έχουν διερευνηθεί ως πιθανοί παράγοντες που συμβάλλουν στην ακμή (Ryosuke, Yoshie & Hiromi, 2021). Ωστόσο, τα στοιχεία παραμένουν ασυνεπή και απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση για την καλύτερη κατανόηση αυτών των συσχετίσεων.

Η κλινική εικόνα της ακμής ποικίλλει, από ήπιες μορφές που περιλαμβάνουν μερικές διάσπαρτες βλάβες έως σοβαρή οζώδη κυστική ακμή που μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές ουλές (Zaenglein et al., 2016). Η ήπια ακμή συχνά περιλαμβάνει μη φλεγμονώδεις βλάβες, όπως φαγέσωρες (κλειστούς ή ανοιχτούς) που σχηματίζονται όταν οι πόροι είναι φραγμένοι με σμήγμα και νεκρά κύτταρα του δέρματος. Περιστασιακά, εμφανίζονται μικρές φλεγμονώδεις βλατίδες, αλλά γενικά είναι λιγότερο επώδυνες και απίθανο να προκαλέσουν ουλές. Η μέτρια ακμή τυπικά περιλαμβάνει υψηλότερη συγκέντρωση φλεγμονωδών βλαβών, συμπεριλαμβανομένων κόκκινων βλατίδων και φλυκταινών γεμάτες με πύον. Αυτές οι βλάβες μπορεί να επηρεάσουν μεγαλύτερες περιοχές του δέρματος όπως το πρόσωπο, το στήθος και την πλάτη και έχουν μέτριο κίνδυνο δημιουργίας ουλών, ειδικά εάν ‘’ανοιχτούν’’ ή αντιμετωπιστούν ακατάλληλα. Η σοβαρή ακμή, όπως η οζώδης και η κυστική ακμή, χαρακτηρίζεται από μεγάλα, επώδυνα οζίδια ή κύστες βαθιά κάτω από το δέρμα. Τα οζίδια είναι σκληρά και φλεγμονώδη εξογκώματα, ενώ οι κύστες είναι βλάβες γεμάτες πύον που μπορούν να συγχωνευθούν για να σχηματίσουν μεγαλύτερες προσβεβλημένες περιοχές (γνωστές ως acne conglobata). Και οι δύο μορφές σοβαρής ακμής ενέχουν υψηλό κίνδυνο να αφήσουν μόνιμες ουλές, οι οποίες μπορεί να είναι παραμορφωτικές. Μια άλλη παραλλαγή, η acne fulminans, είναι ένας εξαιρετικά σπάνιος και σοβαρός τύπος φλεγμονώδους ακμής, που εμφανίζεται ξαφνικά με επώδυνες οζώδεις βλάβες, συστηματικά συμπτώματα όπως πυρετός και πόνο στις αρθρώσεις, που απαιτούν επείγουσα ιατρική παρέμβαση (Kligman, Katsambas & Zouboulis, 2014).

Η ταξινόμηση της ακμής ποικίλλει επίσης ανάλογα με την ηλικία και τις ορμονικές επιρροές. Η εφηβική ακμή προκαλείται κυρίως από ορμονικές αλλαγές κατά την εφηβεία, οδηγώντας σε αυξημένη παραγωγή σμήγματος και επηρεάζοντας κυρίως το πρόσωπο, τους ώμους και το στήθος. Η ακμή ενηλίκων, ιδιαίτερα συχνή μεταξύ των γυναικών, συχνά εκδηλώνεται ως φλεγμονώδεις βλάβες γύρω από τη γραμμή της γνάθου και το πηγούνι και μπορεί να επιμείνει μέχρι τη μέση ηλικία. Αυτός ο τύπος ακμής μπορεί να επηρεαστεί από ορμονικές διακυμάνσεις, στρες και άλλους παράγοντες όπως τα καλλυντικά ή τα φάρμακα (Kutlu et al., 2023).

Επιπλέον, η ακμή μπορεί να ταξινομηθεί με βάση τη συσχέτισή της με ορισμένους εξωτερικούς ή συστημικούς παράγοντες. Η μηχανική ακμή (acne mechanica) προκαλείται

ή επιδεινώνεται από φυσική τριβή, θερμότητα, και ιδρώτα. Η κοσμητολογική ακμή (acne cosmetica) εμφανίζεται λόγω της χρήσης μακιγιάζ ή προϊόντων περιποίησης δέρματος. Ορισμένα φάρμακα, όπως τα κορτικοστεροειδή ή τα αναβολικά στεροειδή, μπορούν επίσης να προκαλέσουν ή να επιδεινώσουν την ακμή, οδηγώντας σε μια κατηγορία γνωστή ως ακμή που προκαλείται από φάρμακα (Jayakar, Parimalam & Deepthi, 2018).

Η κοινή ακμή επηρεάζει σχεδόν το 9,4% του παγκόσμιου πληθυσμού, καθιστώντας την, την όγδοη πιο διαδεδομένη ασθένεια παγκοσμίως (Hay et al., 2014). Ενώ συχνά συνδέεται με την εφηβεία, ο επιπολασμός της ακμής των ενηλίκων, ιδιαίτερα μεταξύ των γυναικών, έχει αυξηθεί (Kutlu et al., 2023). Ο αυξανόμενος επιπολασμός της ακμής σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες (12-18 ετών, 19-30 ετών, 30+ ετών) και ο ουσιαστικός αντίκτυπός της στην ποιότητα ζωής απαιτούν μια βαθύτερη κατανόηση των παραγόντων που συμβάλλουν, συμπεριλαμβανομένων πτυχών που σχετίζονται με τον τρόπο ζωής, όπως η διατροφή και η άσκηση.

Η διατροφή υποπτεύεται από καιρό ότι παίζει ρόλο στην ανάπτυξη της ακμής, με ιδιαίτερη προσοχή να δίνεται σε τρόφιμα με υψηλό γλυκαιμικό φορτίο, γαλακτοκομικά προϊόντα και τρόφιμα πλούσια σε ωμέγα-3 λιπαρά οξέα (Katta & Desai, 2014). Η συσχέτιση διατροφής-ακμής χρονολογείται από παρατηρήσεις που έγιναν τον 19ο και τις αρχές του 20ου αιώνα. Οι πρώτοι ιατροί παρατήρησαν ότι η κατανάλωση ορισμένων τροφίμων, όπως η σοκολάτα, τα λιπαρά τρόφιμα και η ζάχαρη, φαινόταν να επιδεινώνει τα συμπτώματα ακμής. Στα μέσα του 20ου αιώνα, οι αρχικές μελέτες προσπάθησαν να επιβεβαιώσουν αυτές τις πεποιθήσεις, αλλά παρήγαγαν μικτά αποτελέσματα, που οδήγησαν σε μια περίοδο σκεπτικισμού σχετικά με τον ρόλο της διατροφής (Plewig & Kligman, 2000). Ωστόσο, πιο πρόσφατη έρευνα έχει αναζωπυρώσει το ενδιαφέρον, αποδεικνύοντας ότι οι δίαιτες με υψηλή περιεκτικότητα σε τροφές με γλυκαιμικό δείκτη και ορισμένα γαλακτοκομικά προϊόντα μπορεί να επηρεάσουν τις ορμονικές αποκρίσεις και τη φλεγμονή, επιδεινώνοντας δυνητικά τα συμπτώματα ακμής (Smith et al., 2007; Juhl et al., 2018). Τρόφιμα υψηλού γλυκαιμικού δείκτη, όπως τα ζαχαρούχα ποτά και οι επεξεργασμένοι υδατάνθρακες, μπορούν να οδηγήσουν σε αυξημένα επίπεδα ινσουλίνης και ορμονικές διακυμάνσεις που μπορεί να προάγουν την παραγωγή σμήγματος, βασικό παράγοντα στην ανάπτυξη ακμής (Melnik, 2012). Από την άλλη πλευρά, η φυσική δραστηριότητα είναι γνωστό ότι επηρεάζει το ενδοκρινικό σύστημα και

μπορεί να έχει έμμεσες επιπτώσεις στις παθήσεις του δέρματος μέσω μηχανισμών όπως η βελτιωμένη κυκλοφορία και η μείωση του στρες (Ryosuke, Yoshie & Hiromi, 2021).

Ωστόσο, υπάρχει ανάγκη για μια πιο ολοκληρωμένη ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας για να προσδιοριστεί πώς η διατροφή και η φυσική δραστηριότητα μπορούν από κοινού ή ανεξάρτητα να επηρεάσουν τη σοβαρότητα της ακμής, καθώς τα τρέχοντα στοιχεία παραμένουν ασυνεπή και συχνά αντιφατικά. Για παράδειγμα, ορισμένες μελέτες υποδεικνύουν ότι οι δίαιτες υψηλού γλυκαιμικού δείκτη επιδεινώνουν τα συμπτώματα ακμής, ενώ άλλες αναφέρουν μικτά αποτελέσματα σχετικά με το ρόλο της φυσικής δραστηριότητας στην ορμονική ισορροπία και τη φλεγμονή (Juhl et al., 2018; Ryosuke, Yoshie & Hiromi, 2021; Yang et al., 2020). Αυτή η μεταβλητότητα υπογραμμίζει την ανάγκη για μια ενδελεχή, ολοκληρωμένη ανάλυση για την αποσαφήνιση αυτών των πολύπλοκων αλληλεπιδράσεων.

Συμπερασματικά, η ακμή είναι μια διαδεδομένη δερματολογική πάθηση που χαρακτηρίζεται από το σχηματισμό κωμωδών, βλατίδων, φλυκταινών και οζιδίων, που μπορεί να οδηγήσουν σε ουλές σε σοβαρές περιπτώσεις. Επηρεάζοντας περίπου το 85% των εφήβων, επηρεάζεται από γενετικές προδιαθέσεις, ορμονικές διακυμάνσεις και περιβαλλοντικούς παράγοντες, καθιστώντας την παθογένειά του πολυπαραγοντική. Ιστορικά, οι θεραπείες κυμαίνονταν από λουτρά θείου στην αρχαία Ρώμη έως σύγχρονες παρεμβάσεις που στοχεύουν σε ορμονικές και φλεγμονώδεις οδούς. Πρόσφατη έρευνα υπογραμμίζει την πιθανή επίδραση της διατροφής και της σωματικής δραστηριότητας στη σοβαρότητα της ακμής, με διαιτητικούς παράγοντες όπως τα τρόφιμα με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη και τα γαλακτοκομικά προϊόντα να εμπλέκονται στην επιδείνωση των συμπτωμάτων, ενώ ο ρόλος της σωματικής δραστηριότητας παραμένει περίπλοκος, προσφέροντας οφέλη και προκλήσεις. Παρά τη μη απειλητική για τη ζωή φύση της, η ακμή επηρεάζει σημαντικά την ψυχολογική ευεξία, απαιτώντας ολοκληρωμένες προσεγγίσεις για την κατανόηση και τη διαχείριση αυτής της πάθησης.

Κεφάλαιο 2: Ακμή και Διατροφή

Η σύνδεση μεταξύ διατροφής και ακμής υπήρξε αμφιλεγόμενη, με τις πρώτες μελέτες στα μέσα του 20ού αιώνα να απορρίπτουν μια σημαντική σχέση. Ωστόσο, πιο πρόσφατες έρευνες, στηριζόμενες από τις εξελίξεις στη διατροφική επιστήμη και τη δερματολογία, έχει αναζωπυρώσει το ενδιαφέρον για το πώς οι διατροφικές συνήθειες μπορούν να επηρεάσουν τη σοβαρότητα της ακμής (Melnik, 2012). Η εστίαση έχει μετατοπιστεί σε συγκεκριμένα διατροφικά στοιχεία όπως τα τρόφιμα με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη, η κατανάλωση γαλακτοκομικών και οι δίαιτες με αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες.

Η παθογένεση της ακμής αποτελείται από τέσσερις κύριες πτυχές: 1) αυξημένα ανδρογόνα που διεγείρουν τον πολλαπλασιασμό των κερατινοκυττάρων, την παραγωγή σμήγματος και την ανάπτυξη των σμηγματογόνων αδένων, 2) μη φυσιολογικός πολλαπλασιασμός κερατινοκυττάρων που οδηγεί στο σχηματισμό κωμωδών, 3) φλεγμονή του τριχοθυλακίου και 4) βακτηριακός αποικισμός από το Cutibacterium acnes. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια, η δίαιτα έχει αποκτήσει σημασία και ορισμένοι βιοχημικοί δείκτες που τροποποιούνται από τη διατροφή επηρεάζουν άμεσα τη σοβαρότητα της ακμής (Burris et al., 2017).

Ο IGF-1 είναι ένα ισχυρό μιτογόνο που συντίθεται κυρίως στο ήπαρ και διεγείρει την ανάπτυξη των σμηγματοκυττάρων και τη λιπογένεση στους σμηγματογόνους αδένες. Επάγει επίσης την παραγωγή ανδρογόνων στις ωοθήκες και τους όρχεις και αναστέλλει την ηπατική σύνθεση της σφαιρίνης που δεσμεύει τις ορμόνες του φύλου (SHBG) και των πρωτεϊνών που δεσμεύουν IGF (IGFBP)-1 και IGFBP-3. Η SHBG είναι μια γλυκοπρωτεΐνη που δεσμεύει τις ορμόνες του φύλου (συγκεκριμένα την τεστοστερόνη και την οιστραδιόλη και έχει υψηλή συγγένεια με τη διυδροτεστοστερόνη), αναστέλλοντας τη λειτουργία και τη βιοδιαθεσιμότητά τους. Επιπλέον, οι IGFBP ρυθμίζουν τον χρόνο ημιζωής του IGF και ακόμη και την αλληλεπίδρασή του με τον υποδοχέα του. Επομένως, η αναστολή των IGFBPs και SHBG αυξάνει τη βιοδιαθεσιμότητα των ανδρογόνων και του IGF-1, αυξάνοντας έτσι τη σοβαρότητα της ακμής (Çerman et al., 2016; Claudel et al., 2018; Melnik & Zouboulis, 2013; Cong et al., 2019).

Η ανταπόκριση της ινσουλίνης στη γλυκόζη αυξάνεται κατά την εφηβεία, ενώ η ευαισθησία στην ινσουλίνη μειώνεται σημαντικά. Αυτές οι αλλαγές είναι απαραίτητες, καθώς η ινσουλίνη μπορεί να τροποποιήσει πλήρως τον άξονα των ανδρογόνων, ο οποίος είναι

απαραίτητος σε αυτό το στάδιο της σεξουαλικής ωρίμανσης. Η ινσουλίνη στοχεύει στο ήπαρ, όπου αναστέλλει την παραγωγή SHBG (Burris et al., 2018).

Επιπλέον, η υπερινσουλιναιμία μπορεί να προάγει την εμφάνιση ακμής με δύο μηχανισμούς: στον πρώτο, αναστέλλει την ηπατική παραγωγή IGFBP-1 και IGFBP-3 και αυξάνει τη σύνθεση ανδρογόνων. Στη δεύτερη, ενεργοποιεί το μονοπάτι της φωσφατιδυλινοσιτολ-3-κινάσης/Akt, το οποίο μειώνει την έκφραση της πρωτεΐνης FOX O1 (Forkhead box O1) σε πυρηνικό επίπεδο. Το FOX O1 είναι ένας μεταγραφικός παράγοντας που αναστέλλει τη σύνθεση πρωτεϊνών, την κυτταρική ανάπτυξη και το μεταβολισμό των λιπιδίων. Υπό κανονικές συνθήκες, το FOX O1 επάγει την ενεργοποίηση της μονοφωσφορικής αδενοσίνης ενεργοποιημένης πρωτεϊνικής κινάσης (5'AMPK), η οποία είναι ένας κρίσιμος αρνητικός ρυθμιστής του θηλαστικού στόχου της ραπαμυκίνης κινάσης (mTORC) που ανταποκρίνεται σε θρεπτικά συστατικά (Burris et al., 2018; Ismail et al., 2012).

Η αύξηση της σύνθεσης ανδρογόνων αυξάνει επίσης τη δραστηριότητα των υποδοχέων ανδρογόνων, η οποία αναστέλλει την περιοχή DEP του mTORC-1 (DEPTOR), ενεργοποιώντας το mTORC-1. Ως αποτέλεσμα, αυξάνεται ο πολλαπλασιασμός και η διαφοροποίηση των κερατινοκυττάρων και η σύνθεση λιπιδίων (Monfrecola et al., 2016).

Όταν αυξάνεται η δραστηριότητα του mTORC-1, αυξάνεται επίσης η μεταγραφή του γονιδίου της πρωτεΐνης που δεσμεύει το ρυθμιστικό στοιχείο της στερόλης (SREBP). Αυτή η πρωτεΐνη ρυθμίζει τη σύνθεση της χοληστερόλης, των λιπαρών οξέων, των τριγλυκεριδίων και των φωσφολιπιδίων και διεγείρει τη λιπογένεση και τη διεύρυνση των σμηγματογόνων αδένων. Στη συνέχεια, η λιπάση τριακυλογλυκερόλης C. acnes μετατρέπει τις τριακυλογλυκερόλες που υπάρχουν στο φυσιολογικό σμήγμα σε ελεύθερα λιπαρά οξέα, όπως το παλμιτικό οξύ, το σαπιενικό οξύ και το ελαϊκό οξύ, διεγείροντας το σχηματισμό βιοφίλμ (Maarouf et al., 2019).

Ο γλυκαιμικός δείκτης μετρά την επίδραση των υδατανθράκων από ένα δεδομένο τρόφιμο στη μεταγευματική συγκέντρωση γλυκόζης. Τα τρόφιμα με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη χαρακτηρίζονται από υδατάνθρακες που αφομοιώνονται και απορροφώνται γρήγορα και μπορούν να αυξήσουν σημαντικά τις συγκεντρώσεις γλυκόζης στο αίμα και ινσουλίνης. Ο υψηλός γλυκαιμικός δείκτης επάγει την υπερινσουλιναιμία, διεγείροντας έτσι αυξημένες

συγκεντρώσεις IGF-1 και ανδρογόνων, τα οποία μπορούν επίσης να ενεργοποιήσουν τον υποδοχέα mTORC-1 και το SREBP, με αποτέλεσμα την ενίσχυση των οδών παθογένεσης της ακμής (Cong et al., 2019; Burris et al., 2018; Ismail et al., 2012).

Τα τρόφιμα με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη έχει αποδειχθεί ότι συμβάλλουν στην υπερινσουλιναιμία, η οποία με τη σειρά της διεγείρει την παραγωγή ανδρογόνων και αυξάνει τα επίπεδα του IGF-1, οδηγώντας σε αυξημένη δραστηριότητα των σμηγματογόνων αδένων (Melnik, 2012). Ο ρόλος του IGF-1 στην παθογένεση της ακμής είναι καλά τεκμηριωμένος, καθώς επηρεάζει άμεσα τον πολλαπλασιασμό των κερατινοκυττάρων και την παραγωγή σμήγματος (Smith et al., 2007). Η κατανάλωση τροφών υψηλού γλυκαιμικού δείκτη έχει επίσης συνδεθεί με συστηματική φλεγμονή, η οποία μπορεί να επιδεινώσει τις φλεγμονώδεις οδούς που εμπλέκονται στην ακμή.

Ο Smith και οι συνεργάτες του (2007) έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες που ακολουθούσαν δίαιτα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη εμφάνισαν σημαντικές μειώσεις στον αριθμό των βλαβών ακμής σε σύγκριση με αυτούς που ακολουθούσαν δίαιτα γλυκαιμικού δείκτη. Η μελέτη τους πρότεινε ότι η διατροφική παρέμβαση θα μπορούσε να είναι ένα βιώσιμο συμπλήρωμα στις παραδοσιακές θεραπείες ακμής. Ομοίως, μια μετα-ανάλυση από τον Reynolds και τους συνεργάτες του (2019) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι δίαιτες χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη θα μπορούσαν να βελτιώσουν όχι μόνο τα συμπτώματα της ακμής αλλά και την ευαισθησία στην ινσουλίνη, υποστηρίζοντας περαιτέρω την ιδέα ότι οι διατροφικές επιλογές επηρεάζουν τα αποτελέσματα της ακμής.

Η κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων, ιδιαίτερα του γάλακτος, έχει συσχετιστεί σταθερά με τη σοβαρότητα της ακμής σε επιδημιολογικές μελέτες. Η σύνδεση πιστεύεται ότι οφείλεται στο ορμονικό περιεχόμενο του γάλακτος, συμπεριλαμβανομένου του IGF-1 και των βόειων ορμονών, οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν τις ανθρώπινες ορμονικές οδούς και να επιδεινώσουν την ακμή (Adebamowo et al., 2006). Το γάλα, ειδικά το αποβουτυρωμένο γάλα, έχει προταθεί ότι έχει ισχυρότερη σχέση με την ακμή σε σύγκριση με το πλήρες γάλα, πιθανώς λόγω των υψηλότερων επιπέδων πρωτεϊνών ορού γάλακτος και ορμονών που υπάρχουν (Juhl et al., 2018).

Οι μηχανισμοί μέσω των οποίων τα γαλακτοκομικά μπορεί να επηρεάσουν την ακμή περιλαμβάνουν την επίδρασή τους στα επίπεδα ινσουλίνης, καθώς η κατανάλωση

γαλακτοκομικών μπορεί να αυξήσει την έκκριση ινσουλίνης, παρόμοια με τα τρόφιμα με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη (Melnik, 2012). Ο ρόλος της ινσουλίνης στην τόνωση της παραγωγής ανδρογόνων και της σύνθεσης σμήγματος καθιστά τα γαλακτοκομικά έναν πιθανό επιβαρυντικό παράγοντα στην παθογένεση της ακμής. Επιπλέον, πρωτεΐνες γάλακτος όπως η καζεΐνη και ο ορός γάλακτος έχει βρεθεί ότι επηρεάζουν τα επίπεδα IGF-1, συμβάλλοντας στον σχηματισμό ακμής (Juhl et al., 2018).

Ωστόσο, δεν συμφωνούν όλες οι μελέτες σχετικά με τη δύναμη αυτής της συσχέτισης. Μια συστηματική ανασκόπηση από την Dall'Oglio και τους συνεργάτες της (2021) επισήμανε τις ασυνέπειες στους σχεδιασμούς των μελετών και την πιθανότητα σύγχυσης παραγόντων, όπως η συνολική ποιότητα της διατροφής και οι γενετικές προδιαθέσεις, που μπορεί να επηρεάσουν την παρατηρούμενη σχέση μεταξύ της πρόσληψης γαλακτοκομικών και της ακμής. Αυτά τα μικτά αποτελέσματα υπογραμμίζουν την ανάγκη για πιο ελεγχόμενες μελέτες, ιδιαίτερα εκείνες που μπορούν να διαφοροποιήσουν τις επιδράσεις διαφορετικών τύπων γαλακτοκομικών προϊόντων.

Η φλεγμονή είναι βασικός μοχλός της παθογένεσης της ακμής και τα διατροφικά συστατικά που μπορούν να ρυθμίσουν τη συστηματική φλεγμονή έχουν βρεθεί στο επίκεντρο πρόσφατων μελετών. Δίαιτες πλούσιες σε ωμέγα-3 λιπαρά οξέα, όπως αυτά που βρίσκονται στα ψάρια και στο λιναρόσπορο, έχει αποδειχθεί ότι έχουν αντιφλεγμονώδη αποτελέσματα και μπορεί να βοηθήσουν στη μείωση της σοβαρότητας της ακμής (Baldwin & Tan, 2020). Τα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα μπορούν να μειώσουν την παραγωγή προφλεγμονωδών εικοσανοειδών και κυτοκινών, μειώνοντας έτσι πιθανώς τις φλεγμονώδεις βλάβες που χαρακτηρίζουν την ακμή. Επιπλέον, φυτικές δίαιτες πλούσιες σε αντιοξειδωτικά και φυτοθρεπτικά συστατικά, όπως οι βιταμίνες A, C και E, έχουν προταθεί για την υποστήριξη της υγείας του δέρματος και τον μετριασμό του οξειδωτικού στρες, το οποίο εμπλέκεται στην παθογένεση της ακμής (Dall'Oglio et al., 2021).

Επιπλέον, η μεσογειακή διατροφή, γνωστή για τις αντιφλεγμονώδεις ιδιότητές της, έχει δείξει πολλά υποσχόμενη βελτίωση των δερματικών παθήσεων λόγω της έμφασης που δίνει στα δημητριακά ολικής αλέσεως, τα φρούτα, τα λαχανικά και τα υγιή λίπη (Meixiong et al., 2022). Αυτά τα διατροφικά μοτίβα μπορεί όχι μόνο να βελτιώσουν τη γενική υγεία αλλά και να προσφέρουν συγκεκριμένα οφέλη για όσους υποφέρουν από φλεγμονώδεις δερματικές παθήσεις όπως η ακμή.

Συμπερασματικά, η σχέση μεταξύ διατροφής και ακμής έχει αποτελέσει αντικείμενο εκτενούς έρευνας, με αναδυόμενα στοιχεία που συνδέουν τις διατροφικές συνήθειες με τη σοβαρότητα της ακμής. Τα τρόφιμα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα υψηλού γλυκαιμικού δείκτη συνδέονται σταθερά με αυξημένο κίνδυνο ακμής λόγω των επιπτώσεών τους στην αντίσταση στην ινσουλίνη, στην παραγωγή ανδρογόνων και στη φλεγμονή. Μηχανιστικά, αυτά τα διατροφικά συστατικά διεγείρουν μονοπάτια όπως ο άξονας του αυξητικού παράγοντα-1 (IGF-1) που μοιάζει με ινσουλίνη, προάγοντας την παραγωγή σμήγματος και τον πολλαπλασιασμό των κερατινοκυττάρων. Αντίθετα, δίαιτες πλούσιες σε αντιφλεγμονώδη συστατικά, όπως ωμέγα-3 λιπαρά οξέα και αντιοξειδωτικά, έχουν δείξει προστατευτικά αποτελέσματα ρυθμίζοντας τη συστηματική φλεγμονή και το οξειδωτικό στρες. Ενώ οι μελέτες έχουν εντοπίσει σημαντικές συσχετίσεις, οι ασυνέπειες στα ευρήματα υπογραμμίζουν την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα για να ληφθεί υπόψη η ατομική μεταβλητότητα στις διατροφικές αποκρίσεις και να αποσαφηνιστούν οι ακριβείς μηχανισμοί που συνδέουν τη διατροφή και την ακμή.

Πίνακας 1. Διατροφικοί παράγοντες και η επίδρασή τους στην ακμή

Διαιτητικός παράγοντας	**Επίδραση στην ακμή**	**Μηχανισμός**	**Μελέτες που επιβεβαιώνουν τα ευρήματα**
Τροφές με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη	Αυξάνουν τη σοβαρότητα της ακμής	Αυξάνουν τα επίπεδα ινσουλίνης, διεγείρουν τον IGF-1, προάγουν την παραγωγή σμήγματος	Smith et al., 2007; Melnik, 2012
Γαλακτοκομικά προϊόντα	Επιδεινώνουν την ακμή	Αυξάνουν τον IGF-1 και την ινσουλίνη, οδηγώντας σε ορμονικές διακυμάνσεις	Adebamowo et al., 2006; Juhl et al., 2018
Ωμέγα-3 λιπαρά οξέα	Μειώνουν τη σοβαρότητα της ακμής	Αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες, μειώνουν την παραγωγή κυτοκίνης	Baldwin & Tan, 2020

Διαιτητικός παράγοντας	**Επίδραση στην ακμή**	**Μηχανισμός**	**Μελέτες που επιβεβαιώνουν τα ευρήματα**
Ζάχαρη και επεξεργασμένα τρόφιμα	Επιδεινώνουν την ακμή	Προάγουν τη συστηματική φλεγμονή, επηρεάζουν τη μικροχλωρίδα του εντέρου	Burris et al., 2018; Cong et al., 2019
Αντιοξειδωτικά (Βιταμίνες A, C, E)	Μπορεί να βοηθήσουν στη μείωση της ακμής	Προστατεύουν το δέρμα από το οξειδωτικό στρες, μειώνει τη φλεγμονή	Dall'Oglio et al., 2021
Προβιοτικά	Δυνητικά ευεργετικά για τη διαχείριση της ακμής	Βελτιώνουν τη μικροχλωρίδα του εντέρου, ρυθμίζει τη φλεγμονή	Abdi et al., 2024
Συμπληρώματα πρωτεΐνης ορού γάλακτος	Συνδέονται με εξάρσεις ακμής	Αυξάνουν τα επίπεδα IGF-1 και ανδρογόνων	Melnik, 2012
Μεσογειακή διατροφή	Συνδέεται με βελτιωμένη υγεία του δέρματος	Πλούσια σε αντιφλεγμονώδεις τροφές, χαμηλή σε επεξεργασμένους υδατάνθρακες	Meixiong et al., 2022

Κεφάλαιο 3: Ακμή και Φυσική Δραστηριότητα

Η φυσική δραστηριότητα θεωρείται συχνά μια ευεργετική συνήθεια του τρόπου ζωής, που συμβάλλει στη συνολική ευεξία, στη μείωση του στρες και στη βελτίωση της καρδιαγγειακής υγείας. Ωστόσο, η άμεση επίδρασή του στην υγεία του δέρματος, ιδιαίτερα στην ακμή, είναι πολύπλευρη. Η άσκηση επηρεάζει τη φυσιολογία του δέρματος μέσω ορμονικών αλλαγών, βελτιωμένης κυκλοφορίας και ρύθμισης του ανοσοποιητικού, ωστόσο οι επιπτώσεις του ιδρώτα και η ανάγκη για κατάλληλες πρακτικές φροντίδας του δέρματος περιπλέκουν τη σχέση μεταξύ φυσικής δραστηριότητας και ακμής (Mahindru, Patil & Agrawal, 2023; Tertipi et al., 2024).

Ένας από τους κύριους μηχανισμούς μέσω των οποίων η άσκηση μπορεί να επηρεάσει την ακμή είναι μέσω των επιπτώσεών της στη ρύθμιση των ορμονών. Η τακτική φυσική δραστηριότητα έχει αποδειχθεί ότι ρυθμίζει το ενδοκρινικό σύστημα, μειώνοντας τα επίπεδα των ορμονών του στρες όπως η κορτιζόλη, ενώ επηρεάζει επίσης άλλες ορμόνες που παίζουν ρόλο στην ανάπτυξη της ακμής, όπως η ινσουλίνη, τα ανδρογόνα και ο αυξητικός παράγοντας 1 που μοιάζει με ινσουλίνη (IGF-1) (Athanasiou, Bogdanis & Mastorakos, 2022; Hackney & Walz, 2013).

Η άσκηση είναι γνωστό ότι είναι ένα ισχυρό εργαλείο για τη διαχείριση του στρες. Τα υψηλά επίπεδα στρες μπορούν να επιδεινώσουν την ακμή πυροδοτώντας την απελευθέρωση κορτιζόλης, μιας ορμόνης του στρες που, με τη σειρά της, διεγείρει την παραγωγή σμήγματος και αυξάνει τη φλεγμονώδη απόκριση στο δέρμα (Zari & Alrahmani, 2017). Ο Nys και οι συνεργάτες του (2022) σημείωσαν ότι η φυσική δραστηριότητα μπορεί να βοηθήσει στη μείωση των επιπέδων κορτιζόλης, η οποία μπορεί έμμεσα να μειώσει την παραγωγή σμήγματος και την πιθανότητα φραγμένων πόρων. Οι αερόβιες ασκήσεις, όπως το τρέξιμο, το κολύμπι και η ποδηλασία, είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές στη μείωση του στρες και των επιπέδων κορτιζόλης (Hackney & Walz, 2013).

Σε μια μελέτη των Aziz και Katz (2022), νεαροί ενήλικες που συμμετείχαν σε τακτική άσκηση μέτριας έντασης ανέφεραν λιγότερες εξάρσεις ακμής που προκαλούνται από το στρες σε σύγκριση με τους συνομηλίκους τους που είχαν καθιστική ζωή. Αυτό υποδηλώνει ότι τα αποτελέσματα της άσκησης που μειώνουν το στρες θα μπορούσαν να είναι

ευεργετικά στη διαχείριση της ακμής που σχετίζεται με το στρες, ιδιαίτερα σε άτομα που παρατηρούν αύξηση των εξανθημάτων κατά τη διάρκεια στρεσογόνων περιόδων.

Πέρα από την κορτιζόλη, η άσκηση μπορεί επίσης να επηρεάσει τα επίπεδα ανδρογόνων και τον IGF-1, τα οποία συνδέονται στενά με τη σοβαρότητα της ακμής. Τα υψηλά επίπεδα ανδρογόνων μπορούν να αυξήσουν την παραγωγή σμήγματος, οδηγώντας σε αυξημένη πιθανότητα φραγμένων πόρων και επακόλουθο σχηματισμό ακμής (Smith et al., 2007). Η μέτρια άσκηση μπορεί να βελτιώσει την ευαισθησία στην ινσουλίνη, οδηγώντας σε μειωμένα επίπεδα IGF-1, τα οποία με τη σειρά τους μπορεί να μειώσουν τα επίπεδα ανδρογόνων (Melnik, 2012). Η βελτιωμένη ευαισθησία στην ινσουλίνη σημαίνει ότι η απόκριση του σώματος στη ζάχαρη ελέγχεται καλύτερα, μειώνοντας πιθανώς τον καταρράκτη των ορμονικών αντιδράσεων που μπορεί να οδηγήσουν σε ακμή (Smith et al., 2007).

Ωστόσο, η έντονη άσκηση, όπως η παρατεταμένη προπόνηση με βάρη ή η διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης, μπορεί μερικές φορές να έχει το αντίθετο αποτέλεσμα αυξάνοντας προσωρινά τα επίπεδα κορτιζόλης και ανδρογόνων (Khormi et al., 2024). Αυτό οδήγησε σε μικτά ευρήματα σε μελέτες που διερευνούν τη σχέση μεταξύ άσκησης και ακμής. Για παράδειγμα, ενώ η τακτική μέτρια άσκηση είναι ωφέλιμη, τα άτομα που ασκούν έντονη άσκηση χωρίς επαρκείς περιόδους αποκατάστασης μπορεί να εμφανίσουν επιδείνωση της ακμής λόγω ορμονικών αιχμών (Ambroży et al., 2021). Αυτά τα ευρήματα υπογραμμίζουν τη σημασία της κατανόησης της ατομικής μεταβλητότητας ως απάντηση σε διαφορετικούς τύπους φυσικής δραστηριότητας.

Η εφίδρωση είναι φυσικό αποτέλεσμα φυσικής δραστηριότητας και εξυπηρετεί διάφορες φυσιολογικές λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένης της θερμορύθμισης και της απομάκρυνσης των τοξινών από το σώμα. Ωστόσο, τα αποτελέσματά του στην ακμή είναι διπλής όψης. Ο ιδρώτας μπορεί να βοηθήσει στον καθαρισμό του δέρματος ξεπλένοντας τις ακαθαρσίες, αλλά αν δεν αντιμετωπιστεί σωστά, μπορεί επίσης να οδηγήσει σε φραγμένους πόρους και έξαρση της ακμής (Baker, 2019).

Όταν ο ιδρώτας εξατμίζεται, μπορεί να αφήσει πίσω του άλατα και άλλες ουσίες στην επιφάνεια του δέρματος, ενδεχομένως να αναμιγνύονται με σμήγμα, νεκρά κύτταρα του δέρματος και περιβαλλοντικά βακτήρια. Αυτό το μείγμα μπορεί να φράξει τους πόρους,

ειδικά εάν ο ιδρώτας παραμένει στο δέρμα για παρατεταμένες περιόδους χωρίς να ξεπλυθεί. Η σωστή υγιεινή μετά την άσκηση, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης μη φαγεσωρογόνων καθαριστικών, είναι ζωτικής σημασίας για την πρόληψη του σχηματισμού ακμής (Baker, 2019).

Μια μελέτη των Choi, Lew και Kimball (2006) διαπίστωσε ότι οι συμμετέχοντες που έπλυναν το πρόσωπό τους με ένα ήπιο καθαριστικό αμέσως μετά την άσκηση παρουσίασαν λιγότερα ξεσπάσματα σε σύγκριση με εκείνους που καθυστέρησαν το πλύσιμο. Αυτό τονίζει τον ρόλο των πρακτικών φροντίδας του δέρματος στη διαχείριση της ακμής για σωματικά δραστήρια άτομα. Συνιστάται στα άτομα με δέρμα με τάση ακμής να υιοθετούν μια ρουτίνα καθαρισμού αμέσως μετά τη φυσική δραστηριότητα, χρησιμοποιώντας προϊόντα που είναι απαλλαγμένα από σκληρές χημικές ουσίες και έχουν σχεδιαστεί για να διατηρούν τη φυσική ισορροπία του pH του δέρματος (Hastuti et al., 2019).

Η φυσική δραστηριότητα, ειδικά σε υψηλότερες εντάσεις, μπορεί να προκαλέσει μικροτραυματισμούς στους μύες, προκαλώντας μια φλεγμονώδη απόκριση ως μέρος της διαδικασίας επούλωσης του σώματος. Αυτή η προσωρινή αύξηση της συστηματικής φλεγμονής μπορεί δυνητικά να επιδεινώσει φλεγμονώδεις δερματικές παθήσεις όπως η ακμή, ιδιαίτερα σε άτομα που έχουν ήδη προδιάθεση για φλεγμονή. Ωστόσο, αυτά τα αποτελέσματα είναι συνήθως βραχύβια και αντισταθμίζονται από τα μακροπρόθεσμα οφέλη της μειωμένης αρχικής φλεγμονής από την τακτική άσκηση (Scheffer & Latini, 2020). Αυτός ο διπλός ρόλος της άσκησης στη φλεγμονή υποδηλώνει ότι ενώ μερικοί μπορεί να εμφανίσουν παροδικές εξάρσεις, η συνεχής φυσική δραστηριότητα μπορεί τελικά να συμβάλει στη μείωση της συνολικής φλεγμονής και στην καλύτερη υγεία του δέρματος με την πάροδο του χρόνου (Bravers et al., 2010).

Η άσκηση αυξάνει την κυκλοφορία του αίματος, η οποία μπορεί να έχει ευεργετική επίδραση στην υγεία του δέρματος. Η βελτιωμένη κυκλοφορία βελτιώνει την παροχή οξυγόνου και θρεπτικών συστατικών στα κύτταρα του δέρματος, υποστηρίζοντας δυνητικά τις διαδικασίες αποκατάστασης του δέρματος και τη γενική υγεία. Η βελτιωμένη ροή αίματος μπορεί να βοηθήσει στην απομάκρυνση των άχρηστων προϊόντων από τα κύτταρα του δέρματος, μειώνοντας την πιθανότητα συσσώρευσης που μπορεί να οδηγήσει σε φραγμένους πόρους και ακμή (Oizumi, Sugimoto & Aibara, 2024).

Σε μια μελέτη που διερεύνησε τον αντίκτυπο της αερόβιας άσκησης στη γήρανση του δέρματος και τη συνολική κατάσταση του δέρματος, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι οι συμμετέχοντες που έκαναν τακτική άσκηση είχαν πιο υγιές δέρμα που χαρακτηρίζεται από βελτιωμένη δομή και μειωμένα σημάδια γήρανσης (Nishikori et al., 2023). Αν και αυτή η μελέτη δεν επικεντρώθηκε ειδικά στην ακμή, υποδηλώνει ότι η καλύτερη κυκλοφορία και η οξυγόνωση μέσω της τακτικής άσκησης θα μπορούσαν επίσης να ωφελήσουν τα άτομα με ακμή προάγοντας την υγεία και την ανθεκτικότητα του δέρματος.

Ωστόσο, είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι η αυξημένη θερμότητα και υγρασία από την άσκηση, ιδιαίτερα σε ζεστά και υγρά περιβάλλοντα, μπορεί να δημιουργήσει ένα περιβάλλον που ευνοεί την ανάπτυξη βακτηρίων στο δέρμα, οδηγώντας δυνητικά στον πολλαπλασιασμό του Cutibacterium acnes, του βακτηρίου που εμπλέκεται στην ακμή. Αυτό ενισχύει τη σημασία της εξισορρόπησης των πλεονεκτημάτων της αυξημένης κυκλοφορίας με τις κατάλληλες πρακτικές υγιεινής για τον μετριασμό τυχόν αρνητικών επιπτώσεων (Oizumi, Sugimoto & Aibara, 2024).

Το είδος της άσκησης και το περιβάλλον στο οποίο εκτελείται μπορούν επίσης να επηρεάσουν τον αντίκτυπό της στην ακμή. Για παράδειγμα, δραστηριότητες όπως το κολύμπι σε χλωριωμένες πισίνες μπορεί να έχουν ξηραντική επίδραση στο δέρμα, μειώνοντας δυνητικά την παραγωγή σμήγματος προσωρινά. Ωστόσο, το χλώριο μπορεί επίσης να είναι ερεθιστικό για το ευαίσθητο δέρμα, προκαλώντας δυνητικά ξηρότητα ή ερεθισμό που μπορεί να επιδεινώσει την ακμή σε ορισμένα άτομα (Paciência et al., 2021).

Συμπερασματικά, η φυσική δραστηριότητα ασκεί πολύπλευρη επίδραση στην ακμή, προσφέροντας τόσο πιθανά οφέλη όσο και προκλήσεις. Η τακτική μέτρια άσκηση σχετίζεται με μειωμένα επίπεδα κορτιζόλης, βελτιωμένη ευαισθησία στην ινσουλίνη και ενισχυμένη κυκλοφορία, η οποία μπορεί να επηρεάσει θετικά την υγεία του δέρματος μετριάζοντας τις ορμονικές ανισορροπίες και τις φλεγμονές που προκαλούνται από το στρες. Ωστόσο, η έντονη ή παρατεταμένη φυσική δραστηριότητα μπορεί να επιδεινώσει την ακμή μέσω παροδικών αυξήσεων της κορτιζόλης και των ανδρογόνων, καθώς και του ερεθισμού που προκαλείται από τον ιδρώτα, ο οποίος μπορεί να φράξει τους πόρους εάν δεν αντιμετωπιστεί με σωστή υγιεινή. Η ατομική μεταβλητότητα ως απάντηση στην ένταση και τον τύπο της άσκησης περιπλέκει περαιτέρω αυτή τη σχέση, υπογραμμίζοντας την

ανάγκη για εξατομικευμένες προσεγγίσεις για την αποτελεσματική ενσωμάτωση της φυσικής δραστηριότητας στις στρατηγικές διαχείρισης της ακμής.

Πίνακας 2. Επίδραση φυσικής δραστηριότητας στην ακμή

Παράγοντας	**Επίδραση στην ακμή**	**Μηχανισμός**	**Μελέτες που επιβεβαιώνουν τα ευρήματα**
Ορμονική ρύθμιση	Θετική και αρνητική	Η μέτρια φυσική δραστηριότητα ρυθμίζει την κορτιζόλη, τα ανδρογόνα και τον IGF-1, μειώνοντας τον κίνδυνο ακμής. Η έντονη φυσική δραστηριότητα μπορεί να αυξήσει τα επίπεδα ανδρογόνων και κορτιζόλης, επιδεινώνοντας την ακμή.	Athanasiou et al., 2022; Hackney & Walz, 2013; Khormi et al., 2024; Melnik, 2012
Μείωση του στρες	Θετική	Η φυσική δραστηριότητα μειώνει τα επίπεδα κορτιζόλης, μειώνοντας την παραγωγή σμήγματος και τη φλεγμονή.	Zari & Alrahmani, 2017; Nys et al., 2022; Hackney & Walz, 2013; Aziz & Katz, 2022
Εφίδρωση και περιποίηση δέρματος	Θετική και αρνητική	Ο ιδρώτας αφαιρεί τις ακαθαρσίες αλλά μπορεί να φράξει τους πόρους εάν δεν ξεπλυθεί αμέσως. Η σωστή υγιεινή είναι ζωτικής σημασίας.	Baker, 2019; Choi et al., 2006; Hastuti et al., 2019
Φλεγμονώδης αντίδραση	Θετική και αρνητική	Η προσωρινή φλεγμονή από τη φυσική δραστηριότητα μπορεί να προκαλέσει εξάρσεις ακμής, αλλά η μακροχρόνια τακτική φυσική	Scheffer & Latini, 2020; Bravers et al., 2010

Παράγοντας	**Επίδραση στην ακμή**	**Μηχανισμός**	**Μελέτες που επιβεβαιώνουν τα ευρήματα**
		δραστηριότητα μειώνει τη συνολική φλεγμονή.	
Βελτιωμένη κυκλοφορία του αίματος	Θετική	Η καλύτερη οξυγόνωση και η παροχή θρεπτικών συστατικών ενισχύουν την υγεία και την αποκατάσταση του δέρματος.	Oizumi et al., 2024; Nishikori et al., 2023
Περιβάλλον άσκησης	Θετική και αρνητική	Οι χλωριωμένες πισίνες μπορεί να κάνουν το δέρμα ξηρό αλλά μπορεί επίσης να προκαλέσουν ερεθισμό. Ζεστά, υγρά περιβάλλοντα προάγουν την ανάπτυξη βακτηρίων.	Paciência et al., 2021; Oizumi et al., 2024

Κεφάλαιο 4: Άλλοι Παράγοντες

Η ακμή επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες πέρα από τη διατροφή και τη φυσική δραστηριότητα. Αυτοί οι παράγοντες περιλαμβάνουν το άγχος, τη γενετική προδιάθεση, τις ορμονικές αλλαγές, τα πρότυπα ύπνου και τους βιορυθμούς, τις περιβαλλοντικές συνθήκες και τη χρήση ορισμένων φαρμάκων και καλλυντικών.

Η γενετική παίζει σημαντικό ρόλο στον προσδιορισμό της ευαισθησίας ενός ατόμου στην ακμή. Μελέτες έχουν δείξει ότι το οικογενειακό ιστορικό ακμής είναι ένας ισχυρός προγνωστικός παράγοντας για την εμφάνιση και τη σοβαρότητα της πάθησης. Οι γενετικοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν το μέγεθος των σμηγματογόνων αδένων, τη δραστηριότητα και την ανοσολογική απόκριση στο προπιονιβακτήριο της ακμής (Zhang & Zhang, 2023). Έρευνα του Di Landro και των συνεργατών του (2012) επιβεβαίωσε ότι οι συγγενείς πρώτου βαθμού ατόμων με ακμή είναι πιο πιθανό να βιώσουν οι ίδιοι την πάθηση. Οι γενετικές παραλλαγές ρυθμίζουν επίσης την παραγωγή φλεγμονωδών κυτοκινών, επηρεάζοντας τη σοβαρότητα της φλεγμονώδους απόκρισης σε βλάβες ακμής (Heng et al., 2021).

Επιπρόσθετα, το άγχος έχει αναγνωριστεί από καιρό ως παράγοντας που συμβάλλει στην ακμή. Το άγχος πυροδοτεί την απελευθέρωση κορτιζόλης και άλλων ορμονών του στρες, οι οποίες μπορούν να επιδεινώσουν τις φλεγμονώδεις αποκρίσεις και να διεγείρουν τη δραστηριότητα των σμηγματογόνων αδένων (Zari & Alrahmani, 2017). Τα αυξημένα επίπεδα κορτιζόλης αυξάνουν την παραγωγή σμήγματος και προάγουν μια προφλεγμονώδη κατάσταση στο δέρμα, οδηγώντας σε εξάρσεις ακμής. Η ακμή που προκαλείται από το άγχος είναι ιδιαίτερα συχνή μεταξύ των εφήβων και των νεαρών ενηλίκων που αντιμετωπίζουν ακαδημαϊκές, κοινωνικές ή εργασιακές πιέσεις (Yosipovich et al., 2007).

Εκτός από την κορτιζόλη, το στρες μπορεί να επηρεάσει το νευροενδοκρινικό σύστημα, οδηγώντας σε αλλοιωμένα επίπεδα ανδρογόνων, τα οποία έχουν εμπλακεί στην ανάπτυξη ακμής (Preneau & Dreno, 2012). Ψυχολογικοί παράγοντες, συμπεριλαμβανομένου του άγχους και της κατάθλιψης, έχουν επίσης συσχετιστεί με τη σοβαρότητα της ακμής, δημιουργώντας ένα κυκλικό μοτίβο όπου η ακμή επιδεινώνει την ψυχική υγεία, επιδεινώνοντας περαιτέρω την κατάσταση (Loney et al., 2008).

Παράλληλα, οι ορμονικές αλλαγές, ιδιαίτερα τα ανδρογόνα, παίζουν καθοριστικό ρόλο στην παθογένεση της ακμής. Τα ανδρογόνα διεγείρουν τους σμηγματογόνους αδένες να παράγουν περισσότερο σμήγμα, το οποίο, σε συνδυασμό με τον υπερπολλαπλασιασμό των κερατινοκυττάρων, μπορεί να οδηγήσει σε φραγμένα ωοθυλάκια και βλάβες ακμής (Dreno et al., 2015). Η ορμονική ακμή είναι κοινή κατά την εφηβεία, αλλά μπορεί να επιμείνει και στην ενήλικη ζωή, ιδιαίτερα σε γυναίκες που εμφανίζουν εμμηνορροϊκούς κύκλους, εγκυμοσύνη ή σύνδρομο πολυκυστικών ωοθηκών (Bagatin et al., 2019).

Τα επίπεδα ανδρογόνων μπορεί να αυξηθούν σε περιόδους ορμονικής ανισορροπίας, οδηγώντας στην έξαρση των συμπτωμάτων της ακμής. Καταστάσεις όπως ο υπερανδρογονισμός ή οι διαταραχές των επινεφριδίων μπορούν επίσης να συμβάλλουν στην επίμονη και σοβαρή ακμή (Borzyszkowska et al., 2022). Επιπλέον, η χρήση από του στόματος αντισυλληπτικών ή άλλων φαρμάκων που ρυθμίζουν τις ορμόνες μπορεί είτε να ανακουφίσει είτε να επιδεινώσει την ακμή, ανάλογα με την ανδρογόνο δράση τους (Lemay & Poulin, 2002).

Ταυτόχρονα, η ποιότητα του ύπνου και οι βιορυθμοί διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στη διατήρηση της συνολικής υγείας, συμπεριλαμβανομένης της υγείας του δέρματος. Ο κακός ύπνος μπορεί να διαταράξει τον κιρκάδιο ρυθμό, οδηγώντας σε ορμονικές ανισορροπίες που επηρεάζουν την παραγωγή σμήγματος και τη φλεγμονή. Η έρευνα δείχνει ότι η στέρηση ύπνου αυξάνει τα επίπεδα κορτιζόλης, η οποία, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, συμβάλλει στην ανάπτυξη ακμής (Kim et al., 2015).

Επιπλέον, η μελατονίνη, μια ορμόνη που παράγεται κατά τη διάρκεια του ύπνου, έχει αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες που ωφελούν το δέρμα. Ο ανεπαρκής ύπνος μειώνει την παραγωγή μελατονίνης, μειώνοντας την ικανότητα του δέρματος να επιδιορθώνεται και επιδεινώνοντας φλεγμονώδεις καταστάσεις όπως η ακμή (Rusanova et al., 2019). Μια μελέτη από τον Oyetakin-White και τους συνεργάτες του (2015) τόνισε ότι τα άτομα με κακή ποιότητα ύπνου εμφάνισαν περισσότερα σημάδια γήρανσης του δέρματος και πιο αργή ανάκαμψη από ερεθισμούς του δέρματος.

Επίσης, περιβαλλοντικοί παράγοντες όπως η ρύπανση, το κλίμα και οι επαγγελματικοί κίνδυνοι μπορούν να επηρεάσουν τη σοβαρότητα της ακμής. Η ρύπανση και η έκθεση σε σωματίδια μπορεί να φράξουν τους πόρους, οδηγώντας σε φλεγμονώδεις αντιδράσεις στο

δέρμα. Οι περιβαλλοντικοί ρύποι μπορούν επίσης να προκαλέσουν οξειδωτικό στρες, το οποίο επιδεινώνει τις φλεγμονώδεις δερματικές παθήσεις, συμπεριλαμβανομένης της ακμής (Krutmann et al., 2014). Οι αστικές περιοχές με υψηλότερα επίπεδα ρύπανσης συχνά αναφέρουν υψηλότερες περιπτώσεις φλεγμονώδους ακμής (Puri et al., 2017).

Το κλίμα παίζει επίσης ρόλο στην ανάπτυξη της ακμής. Τα ζεστά και υγρά κλίματα μπορούν να αυξήσουν την εφίδρωση, οδηγώντας σε φραγμένους πόρους και έξαρση της ακμής, ιδιαίτερα εάν οι πρακτικές υγιεινής είναι ανεπαρκείς. Αντίθετα, τα ξηρά κλίματα μπορούν να οδηγήσουν σε αφυδάτωση του δέρματος και υπεραντιστάθμιση από τους σμηγματογόνους αδένες, με αποτέλεσμα την υπερβολική παραγωγή σμήγματος (Puri et al., 2017; Narang et al., 2018).

Από την άλλη, ορισμένα φάρμακα μπορούν να προκαλέσουν ή να επιδεινώσουν την ακμή, μια κατάσταση που αναφέρεται ως ακμή που προκαλείται από φάρμακα. Τα κορτικοστεροειδή, τα ανδρογόνα, το λίθιο και ορισμένα αντισπασμωδικά είναι γνωστοί ένοχοι. Αυτά τα φάρμακα μπορούν να αλλάξουν την ορμονική ισορροπία ή να διεγείρουν τη δραστηριότητα των σμηγματογόνων, οδηγώντας σε ‘’εκρήξεις’’ ακμής. Η εμφάνιση της ακμής που προκαλείται από φάρμακα ακολουθεί συχνά ένα ξεχωριστό μοτίβο, που χαρακτηρίζεται από ξαφνικές εκρήξεις ομοιόμορφων βλατίδων και φλύκταινων χωρίς φαγέσωρες (Del Ross, 2013).

Τα τοπικά προϊόντα, συμπεριλαμβανομένων των καλλυντικών και των σκευασμάτων περιποίησης του δέρματος, μπορεί επίσης να προκαλέσουν ή να επιδεινώσουν την ακμή. Ο όρος «κοσμητολογική ακμή» αναφέρεται σε εξάρσεις που προκαλούνται από φαγεσωρογόνα συστατικά που βρίσκονται σε μακιγιάζ, λοσιόν ή αντηλιακά. Συστατικά όπως τα βαριά έλαια, η λανολίνη και ορισμένες σιλικόνες μπορούν να μπλοκάρουν τους πόρους και να οδηγήσουν σε σπασίματα, ιδιαίτερα σε άτομα με δέρμα με τάση για ακμή (Draelos, 2011).

Ακόμη, η αναδυόμενη έρευνα έχει επισημάνει τη σχέση μεταξύ της υγείας του εντέρου και των δερματικών παθήσεων, που συνήθως αναφέρεται ως άξονας εντέρου-δέρματος. Οι ανισορροπίες στη μικροχλωρίδα του εντέρου μπορεί να οδηγήσουν σε συστηματική φλεγμονή, επηρεάζοντας δυνητικά τη σοβαρότητα της ακμής. Οι δίαιτες με υψηλή περιεκτικότητα σε επεξεργασμένα σάκχαρα και επεξεργασμένα τρόφιμα μπορούν να

αλλάξουν τη σύνθεση της μικροχλωρίδας του εντέρου, προάγοντας μια προφλεγμονώδη κατάσταση που εκδηλώνεται σε δερματικές παθήσεις (Bowe & Logan, 2011).

Τα προβιοτικά και οι διατροφικές παρεμβάσεις που στοχεύουν στη βελτίωση της υγείας του εντέρου έχουν δείξει πολλά υποσχόμενα για τη μείωση των συμπτωμάτων της ακμής ρυθμίζοντας τη συστηματική φλεγμονή και βελτιώνοντας την ανοσολογική απόκριση (Abdi et al., 2024). Επιπλέον, το ίδιο το μικροβίωμα του δέρματος παίζει καθοριστικό ρόλο στη διατήρηση της υγείας του δέρματος. Οι ανισορροπίες στους πληθυσμούς του προπιονιβακτηρίου της ακμής, για παράδειγμα, μπορούν να επιδεινώσουν τα συμπτώματα ακμής (Fitz-Gibbon et al., 2013).

Επιπλέον, το κάπνισμα έχει συσχετιστεί με αυξημένη σοβαρότητα ακμής, ιδιαίτερα σε γυναίκες με μη φλεγμονώδη ακμή. Ο καπνός του τσιγάρου περιέχει πολλές επιβλαβείς χημικές ουσίες που μπορούν να προάγουν το οξειδωτικό στρες και τη φλεγμονή, επηρεάζοντας αρνητικά την υγεία του δέρματος (Capitanio et al., 2010). Ορισμένες μελέτες υποδεικνύουν ότι το κάπνισμα μπορεί να μειώσει τη βιταμίνη Ε και άλλα αντιοξειδωτικά στο δέρμα, οδηγώντας σε αυξημένη παραγωγή σμήγματος και μειωμένη λειτουργία του δερματικού φραγμού (Michalak et al., 2021).

Άλλες συνήθειες του τρόπου ζωής, όπως οι κακές πρακτικές υγιεινής ή η υπερβολική χρήση ορισμένων προϊόντων περιποίησης του δέρματος, μπορεί επίσης να συμβάλουν στις εξάρσεις της ακμής. Οι σωστές ρουτίνες καθαρισμού του δέρματος, ιδιαίτερα μετά από φυσική δραστηριότητα ή έκθεση σε ρύπους, μπορούν να μειώσουν την πιθανότητα απόφραξης πόρων και φλεγμονωδών βλαβών (Choi et al., 2006).

Συμπερασματικά, η ακμή επηρεάζεται από μια σειρά παραγόντων πέρα από τη διατροφή και τη σωματική δραστηριότητα, όπως η γενετική, οι ορμονικές διακυμάνσεις, το στρες, τα πρότυπα ύπνου και οι περιβαλλοντικές συνθήκες. Οι γενετικές προδιαθέσεις καθορίζουν σημαντικά την ευαισθησία στην ακμή, ενώ οι ορμονικές αλλαγές, ιδιαίτερα η αύξηση των ανδρογόνων, διεγείρουν την παραγωγή σμήγματος και την υπερκερατίνη των ωοθυλακίων. Το άγχος επιδεινώνει την ακμή αυξάνοντας τα επίπεδα κορτιζόλης, πυροδοτώντας φλεγμονώδεις αποκρίσεις και αυξάνοντας τη δραστηριότητα των σμηγματογόνων αδένων. Ο κακός ύπνος διαταράσσει τους κιρκάδιους ρυθμούς και μειώνει την παραγωγή μελατονίνης, μειώνοντας την αποκατάσταση του δέρματος και επιδεινώνοντας τη

φλεγμονή. Περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως η ρύπανση και το κλίμα, παίζουν επίσης ρόλο, φράζοντας τους πόρους και προάγοντας το οξειδωτικό στρες. Επιπλέον, τα φάρμακα, τα καλλυντικά και ο άξονας εντέρου-δέρματος συμβάλλουν στη σοβαρότητα της ακμής, τονίζοντας την ανάγκη για μια ολιστική προσέγγιση για την κατανόηση και τη διαχείριση αυτής της πολυπαραγοντικής πάθησης.

Κεφάλαιο 5: Μεθοδολογία

Για την εξέταση των ερευνητικών ερωτημάτων που τέθηκαν, πραγματοποιήθηκε μια βιβλιογραφική ανασκόπηση. Αυτή η μελέτη χρησιμοποιεί μια συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση για να διερευνήσει τη συσχέτιση μεταξύ ακμής, διατροφής και σωματικής δραστηριότητας. Η συστηματική προσέγγιση διασφαλίζει μια ολοκληρωμένη ανάλυση των σχετικών μελετών, διατηρώντας παράλληλα τη μεθοδολογική αυστηρότητα. Το πλαίσιο Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) χρησιμοποιήθηκε για να καθοδηγήσει τον εντοπισμό, τον έλεγχο, την επιλεξιμότητα και τη συμπερίληψη των μελετών, διασφαλίζοντας τη διαφάνεια και την αναπαραγωγιμότητα.

Για την αναζήτηση των μελετών, χρησιμοποιήθηκαν τρεις βάσεις δεδομένων: PubMed, Cochrane Library και Science Direct. Για την αναζήτηση των μελετών χρησιμοποιήθηκε ο εξής αλγόριθμος αναζήτησης: ((‘’acne’’ OR ‘’acne vulgaris’’) AND (‘’diet’’ OR ‘’nutrition’’ OR ‘’dietary patterns’’ OR ‘’Mediterranean diet’’ OR ‘’ketogenic diet’’ OR ‘’Western diet’’ OR ‘’PUFA’’ OR ‘’alcohol’’ OR ‘’sweets’’ OR ‘’milk’’ OR ‘’dairy’’ OR ‘’exercise’’ OR ‘’physical activity’’ OR ‘’swimming’’ OR ‘’lifestyle factors’’ OR ‘’workout’’)).

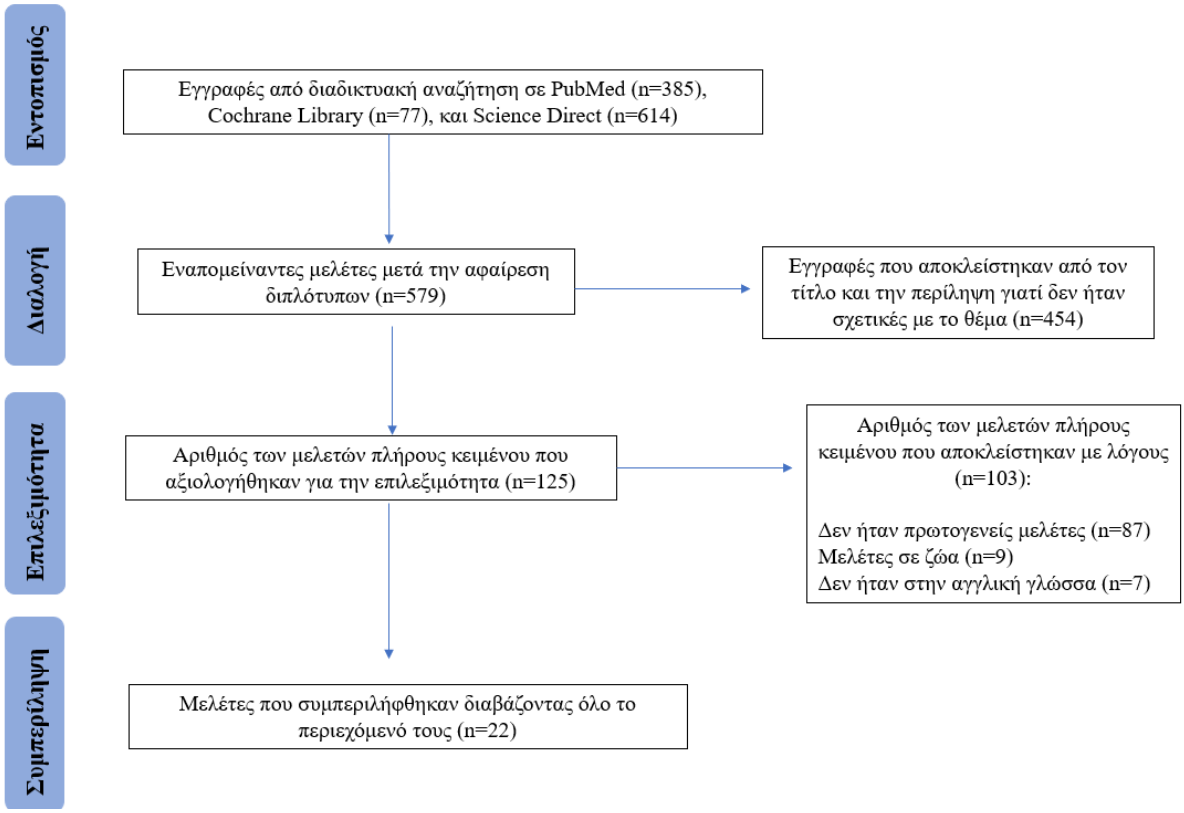
Τα κριτήρια εισαγωγής των μελετών ήταν τα εξής:

- Μελέτες στην αγγλική γλώσσα
- Μελέτες δημοσιευμένες μεταξύ 2019-2024
- Μελέτες με δείγμα ανθρώπους
- Μελέτες οι οποίες είναι πρωτογενείς
- Μελέτες με προσβάσιμο όλο το περιεχόμενό τους

Από την άλλη, τα κριτήρια αποκλεισμού των μελετών ήταν τα εξής:

- Μελέτες σε άλλη γλώσσα εκτός της αγγλικής
- Μελέτες δημοσιευμένες πριν το 2019
- Μελέτες με ζωικά μοντέλα
- Μελέτες οι οποίες είναι δευτερογενείς
- Μελέτες χωρίς προσβάσιμο όλο το περιεχόμενό τους

Από την αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων εντοπίστηκαν 1076 εγγραφές εκ των οποίων οι 385 ήταν από το PubMed, οι 77 ήταν από το Cochrane Library και οι 614 ήταν από το Science Direct. Μετά την αφαίρεση των διπλότυπων, έμειναν 579 εγγραφές. Εν συνεχεία, 454 εγγραφές αποκλείστηκαν από τον τίτλο και την περίληψη γιατί δεν ήταν σχετικές με το θέμα. Αξιολογήθηκαν συνολικά 125 μελέτες πλήρους κειμένου. Από τις μελέτες αυτές, αποκλείστηκαν 87 γιατί δεν ήταν πρωτογενείς μελέτες, 9 γιατί είχαν ως δείγμα ζωικά μοντέλα, και 7 γιατί δεν ήταν στην αγγλική γλώσσα. Έτσι, συμπεριλήφθηκαν 22 μελέτες στη βιβλιογραφική ανασκόπηση (Διάγραμμα 1).



Διάγραμμα 1. Διάγραμμα PRISMA



Διάγραμμα 2. Διαδικασία συμπερίληψης και αποκλεισμού μελετών

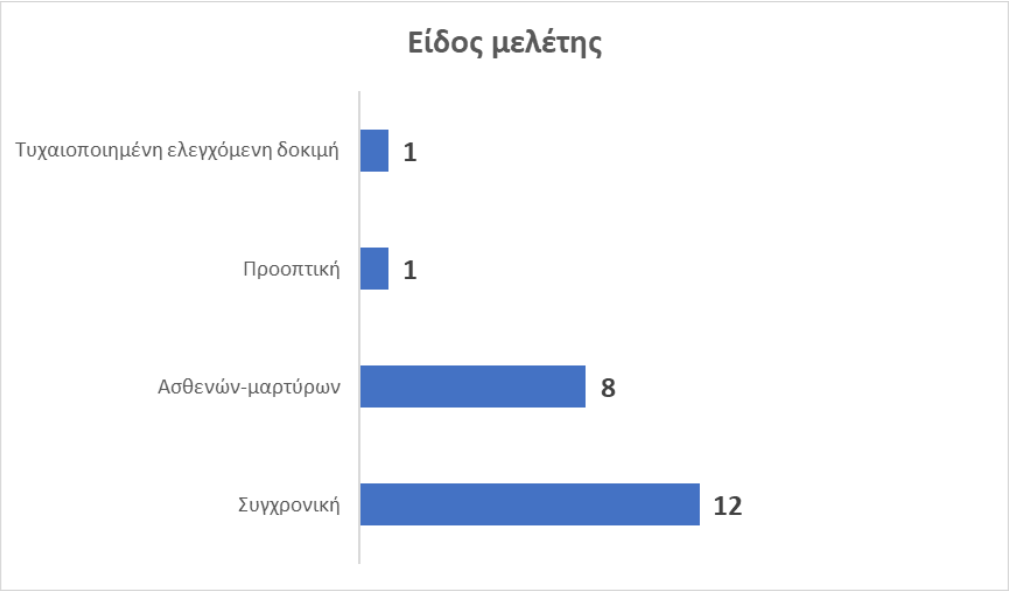
Κεφάλαιο 6: Αποτελέσματα

Η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση συμπεριέλαβε 22 μελέτες αντιπροσωπεύοντας συνολικά ένα δείγμα 50.421 ατόμων. Από τις 22 μελέτες, οι 10 είχαν συμπεριλάβει μόνο ενήλικες στο δείγμα τους (Khormi et al., 2024; Penso et al., 2020; Karadağ et al., 2019; Zaidi et al., 2023; Anaba & Oaku, 2020; Ah-Thiane et al., 2022; Taha, Shakhshir & Zyoud, 2024; Guertler et al., 2023; Roengritthidet et al., 2021; Akpinar Kara & Ozdemir, 2020).



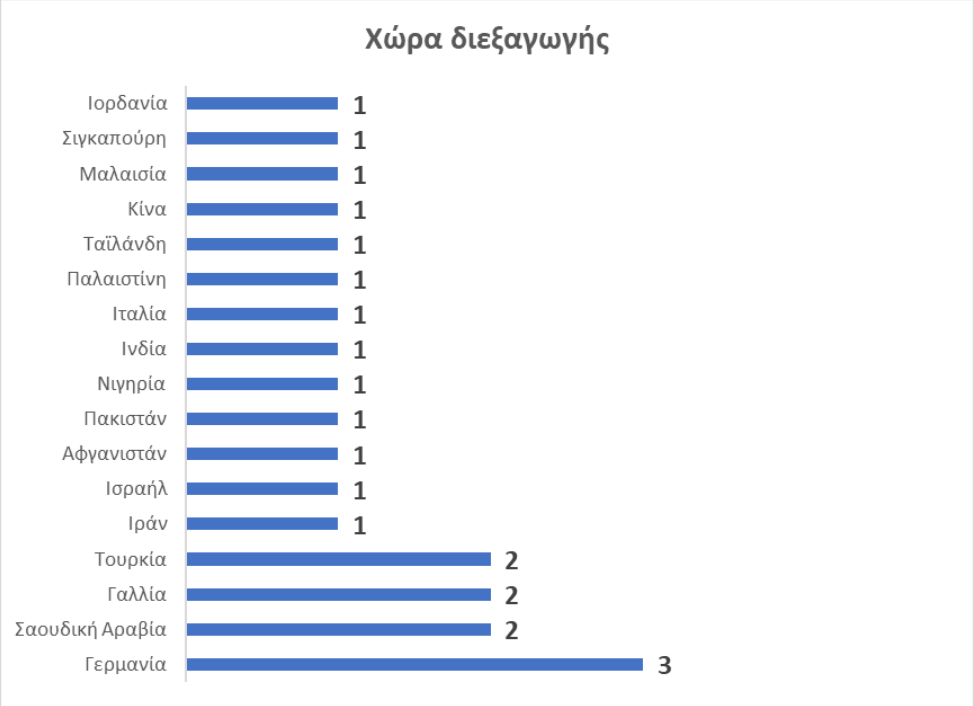
Διάγραμμα 3. Είδος δείγματος

Δώδεκα μελέτες ήταν συγχρονικές (Khormi et al., 2024; Alshammrie et al., 2020; Penso et al., 2020; Zaidi et al., 2023; Anaba & Oaku, 2020; Guertler et al., 2023; Roengritthidet et al., 2021; Huang et al., 2019; Heng et al., 2022; Say et al., 2021; Drewitz et al., 2024; Liebich et al., 2021), 8 μελέτες ήταν ασθενών-μαρτύρων (Bajelan et al., 2020; Morss-Walton et al., 2022; Aalemi, Anwar & Chen, 2019; Bertolani et al., 2021; Ah-Thiane et al., 2022; Taha, Shakhshir & Zyoud, 2024; Akpinar Kara & Ozdemir, 2020; Muhaidat et al., 2024), 1 μελέτη ήταν προοπτική (Karadağ et al., 2019) και 1 μελέτη ήταν τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή (Pavithra, Upadya & Rukmini, 2019).



Διάγραμμα 4. Είδος μελέτης

Όσον αφορά τη χώρα διεξαγωγής, 3 μελέτες έγιναν στη Γερμανία (Guertler et al., 2023; Drewitz et al., 2024; Liebich et al., 2021), 2 μελέτες έγιναν στη Σαουδική Αραβία (Khormi et al., 2024; Alshammrie et al., 2020), 2 στη Γαλλία (Penso et al., 2020; Ah-Thiane et al., 2022), 2 στην Τουρκία (Karadağ et al., 2019; Akpinar Kara & Ozdemir, 2020), 1 στο Ιράν (Bajelan et al., 2020), 1 στο Ισραήλ (Morss-Walton et al., 2022), 1 στο Αφγανιστάν (Aalemi, Anwar & Chen, 2019), 1 στο Πακιστάν (Zaidi et al., 2023), 1 στη Νιγηρία (Anaba & Oaku, 2020), 1 στην Ινδία (Pavithra, Upadya & Rukmini, 2019), 1 στην Ιταλία (Bertolani et al., 2021), 1 στην Παλαιστίνη (Taha, Shakhshir & Zyoud, 2024), 1 στην Ταϊλάνδη (Roengritthidet et al., 2021), 1 στην Κίνα (Huang et al., 2019), 1 στη Σιγκαπούρη (Heng et al., 2022), 1 στη Μαλαισία (Say et al., 2021) και 1 στην Ιορδανία (Muhaidat et al., 2024).



Διάγραμμα 5. Χώρα διεξαγωγής

Επιπλέον, 12 μελέτες είχαν χρησιμοποιήσει αυτοσχέδια ερωτηματολόγια για τη συλλογή των δεδομένων τους (Khormi et al., 2024; Alshammrie et al., 2020; Bajelan et al., 2020; Penso et al., 2020; Karadağ et al., 2019; Aalemi, Anwar & Chen, 2019; Anaba & Oaku, 2020; Huang et al., 2019; Heng et al., 2022; Say et al., 2021; Drewitz et al., 2024; Liebich et al., 2021).

Από τις 22 μελέτες, 15 μελέτησαν τη σχέση μεταξύ ακμής και διατροφής (Penso et al., 2020; Karadağ et al., 2019; Zaidi et al., 2023; Anaba & Oaku, 2020; Pavithra, Upadya & Rukmini, 2019; Bertolani et al., 2021; Ah-Thiane et al., 2022; Taha, Shakhshir & Zyoud, 2024; Guertler et al., 2023; Roengritthidet et al., 2021; Huang et al., 2019; Heng et al., 2022; Say et al., 2021; Akpinar Kara & Ozdemir, 2020; Muhaidat et al., 2024), 3 μελέτησαν τη σχέση μεταξύ ακμής και φυσικής δραστηριότητας (Morss-Walton et al., 2022; Drewitz et al., 2024; Liebich et al., 2021), και 4 μελέτησαν τη σχέση τόσο μεταξύ της ακμής και της διατροφής όσο και μεταξύ της ακμής και της φυσικής δραστηριότητας (Khormi et al., 2024; Alshammrie et al., 2020; Bajelan et al., 2020; Aalemi, Anwar & Chen, 2019).

Αναλυτικότερα, στην πρόσφατη μελέτη τους, ο Khormi και οι συνεργάτες του (2024) έδειξαν ότι η υψηλή κατανάλωση γρήγορου φαγητού (περισσότερες από τρεις φορές την εβδομάδα) συσχετίστηκε με αυξημένο επιπολασμό ακμής (αναλογία πιθανοτήτων [OR] = 2,1). Η χαμηλή φυσική δραστηριότητα (άσκηση λιγότερο από μία φορά την εβδομάδα) είχε επίσης σημαντική συσχέτιση (OR = 1,4).

Παρόμοια, ο Penso και οι συνεργάτες του (2020) διαπίστωσαν ότι υπήρξε σημαντική συσχέτιση μεταξύ της τρέχουσας ακμής και της κατανάλωσης λιπαρών και ζαχαρούχων προϊόντων (προσαρμοσμένη αναλογία πιθανοτήτων [aOR]= 1,54), ζαχαρούχων ποτών (aOR= 1,18) και γάλακτος (aOR=1,12). Ένα ενεργειακά πυκνό διατροφικό πρότυπο (υψηλή κατανάλωση λιπαρών και ζαχαρούχων προϊόντων) συσχετίστηκε με την τρέχουσα ακμή (aOR= 1,13).

Επιπλέον, ο Karadağ και οι συνεργάτες του (2019) βρήκαν θετική συσχέτιση της ύπαρξης ακμής με την κατανάλωση σοκολάτας (p < 0,001, OR= 1,48), ψωμιού (p <0,001, OR= 0,66), πράσινου τσαγιού (p= 0,02, OR= 0,81), πατάτας (p = 0,005, OR= 0,77), γάλακτος (p <0,001, OR= 1,02), λευκής ζάχαρης (p = 0,03, OR= 6,63), ώριμης μπανάνας (p = 0,007, OR= 1,98), μήλου (p = 0,03, OR= 1,06), πορτοκαλιού (p <0,001, OR= 1,13), και κόκκινου κρέατος (p <0,001, OR= 0,71).

Παρομοίως, οι Aalemi, Anwar και Chen (2019) διαπίστωσαν ότι η κατανάλωση πλήρους γάλακτος 3 ημέρες ή περισσότερες την εβδομάδα συσχετίστηκε με μέτρια έως σοβαρή ακμή (p< 0,001, OR= 2,36). Η συσχέτιση για το γάλα χαμηλών λιπαρών ήταν λιγότερο έντονη από ό,τι για το πλήρες γάλα (p= 0,007, OR=1,95). Ο κίνδυνος ήταν μειωμένος στα άτομα που έκαναν τακτική φυσική δραστηριότητα (p= 0,009, OR= 0,49). Μια προστατευτική δράση κατά της ακμής συσχετίστηκε με την κατανάλωση κοτόπουλου (p< 0,001, OR =0,27). Η κατανάλωση σοκολάτας (p< 0,001, OR= 2,19) και τσιπς (p< 0,001, OR= 3,57) συσχετίστηκε θετικά με την ακμή.

Επιπλέον, οι Akpinar Kara και Ozdemir (2020) διαπίστωσαν ότι η κατανάλωση τυριού ήταν υψηλότερη στην ομάδα της κοινής ακμής από ό,τι στην ομάδα ελέγχου (p< 0,05), ενώ δεν βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης λίπους και σοβαρότητας της ακμής (p= 0,69).

Η Guertler και οι συνεργάτες της (2023) διαπίστωσαν ότι ο σημαντικός αντίκτυπος της διατροφής στη σοβαρότητα της νόσου αναφέρθηκε από το 80,8% της ομάδας των ατόμων

με κοινή ακμή και το 70,5% της ομάδας των ατόμων με ροδόχρους ακμή. Η ομάδα κοινής ακμής είχε υψηλότερα επίπεδα αυξητικού παράγοντα τύπου ινσουλίνης (IGF)-1 που συσχετίζονται με την πρόσληψη γαλακτοκομικών (p = 0,006). Σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, η ομάδα κοινής ακμής κατανάλωνε λιγότερο νερό (p= 0,004), φρούτα (p= 0,000) και λαχανικά (p= 0,015), ενώ κατανάλωνε περισσότερο ψωμί (p= 0,009). Επίσης, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, η ομάδα ροδόχρους ακμής κατανάλωνε περισσότερο μέλι (p= 0,004), αλλαντικά (p= 0,006), burger/κεμπάπ (p= 0,015), κρέατος (p= 0,016) και τηγανητών πατατών (p= 0,023), ενώ κατανάλωνε λιγότερα λαχανικά (p= 0,041).

Ο Zaidi και οι συνεργάτες του (2023) έδειξαν ότι η κατανάλωση λιπαρών τροφίμων είτε καθημερινά (OR= 2,09) είτε 2 φορές τη βδομάδα (OR= 1,23), και η κατανάλωση τροφίμων πλούσιων σε ζάχαρη είτε καθημερινά (OR= 3,79) είτε 2 φορές τη βδομάδα (OR= 1,73) συσχετίστηκαν σημαντικά με την ακμή. Ακόμη, η κατανάλωση 8-10 ποτηριών (OR= 1,91) ή 6-8 ποτηριών (OR= 3,93) ή λιγότερων από 6 ποτηριών (OR= 5,88) νερό την ημέρα συσχετίστηκαν σημαντικά με την ακμή.

Στο ίδιο μήκος κύματος, η Roengritthidet και οι συνεργάτες της (2021) έδειξαν ότι οι διατροφικοί παράγοντες που σχετίζονται με την αυξημένη σοβαρότητα της ακμής ήταν η κατανάλωση σοκολάτας >100 g/εβδομάδα (aOR= 1,29), λιπαρών και τηγανητών τροφίμων >3 φορές/εβδομάδα (aOR=1,84) και λευκού ρυζιού (aOR=1,80). Αντίθετα, οι παράγοντες που σχετίζονται με τη μειωμένη σοβαρότητα της ακμής ήταν η κατανάλωση τσαγιού χωρίς γάλα (aOR=0,61) και λαχανικών (aOR=0,74).

Ταυτόχρονα, ο Huang και οι συνεργάτες του (2019) έδειξαν ότι η συχνή λήψη (≥7 φορές την εβδομάδα) ανθρακούχων αναψυκτικών (aOR=1,61), ζαχαρούχων ροφημάτων τσαγιού (aOR=2,52) και ποτών με γεύση φρούτων (aOR=1,95) συσχετίστηκε με μέτρια έως σοβαρή ακμή. Ένα ενδιαφέρον εύρημα είναι ότι η περιστασιακή λήψη ροφημάτων με γεύση φρούτων (1-2 φορές την εβδομάδα) είχε μικρή προστατευτική επίδραση στην ακμή (aOR=0,86). Η πρόσληψη ζάχαρης από οποιαδήποτε αναψυκτικά έδειξε μη γραμμική συσχέτιση με την ακμή (p < 0,01) και η πρόσληψη ζάχαρης ≥100 g/ημέρα συσχετίστηκε σημαντικά με μέτρια έως σοβαρή ακμή (aOR=3,12).

Ο Heng και οι συνεργάτες του (2022) έδειξαν ότι η κατανάλωση αλκοόλ συσχετίστηκε σημαντικά με τη σοβαρότητα της ακμής (OR= 1.484, p= 0,020). Ωστόσο, η συχνή κατανάλωση γάλακτος συσχετίστηκε με προστατευτική δράση για μέτρια έως σοβαρή ακμή

(OR= 0,556, p= 0,011), ενώ η συχνή κατανάλωση βουτύρου είχε επιζήμια επίδραση στην έκταση των ουλών της ακμής (OR=2,591, p= 0,003).

Από την άλλη, ο Say και οι συνεργάτες του (2021) διαπίστωσαν ότι η συχνή κατανάλωση (τις περισσότερες ή όλες τις ημέρες) βουτύρου (OR= 0,672, p= 0,041) και προβιοτικών ροφημάτων (OR= 0,723, p= 0,049) μείωσαν τον κίνδυνο εμφάνισης ακμής, ενώ η κατανάλωση αλκοόλ συσχετίστηκε σημαντικά με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης ακμής (OR= 1,292, p= 0,008). Επίσης, η συχνή κατανάλωση (τις περισσότερες ή όλες τις ημέρες) βουτύρου (OR=0,504, p= 0,004) και γάλακτος (OR= 0,232, p= 0,003) μείωσαν τον κίνδυνο για μεγαλύτερες ουλές ακμής. Ένα ενδιαφέρον εύρημα είναι επίσης ότι η περιοδική κατανάλωση (μία/δύο φορές την εβδομάδα) ξηρών καρπών (OR= 0,562, p=0,003) και burger/fast food (OR= 0,637, p= 0,005) μείωσαν τον κίνδυνο εμφάνισης ακμής.

Από την άλλη, ο Alshammrie και οι συνεργάτες του (2020) έδειξαν ότι από τα άτομα που είχαν ακμή, το 30% κατανάλωναν λιπαρά τρόφιμα και βούτυρο, το 45% κατανάλωναν σοκολάτα, το 50% κατανάλωναν γαλακτοκομικά προϊόντα, το 30% κατανάλωναν αναψυκτικά και το 70% κατανάλωναν τηγανητό φαγητό ή πατατάκια. Ωστόσο, βρέθηκε ότι η πρόσληψη γαλακτοκομικών προϊόντων (p = 0,913), σοκολατών (p= 0,099), και γρήγορου φαγητού (p= 0,171) δεν σχετίζονταν με την ύπαρξη ακμής. Μόνο η υπερβολική πρόσληψη ξηρών καρπών σχετίστηκε με την ύπαρξη ακμής (p= 0,025). Επίσης, ούτε η φυσική δραστηριότητα βρέθηκε να σχετίζεται με την ύπαρξη ακμής (p= 0,917).

Αντίθετα, ο Bajelan και οι συνεργάτες του (2020) διαπίστωσαν ότι η κατανάλωση γρήγορου φαγητού ήταν σημαντικά υψηλότερη στα άτομα που είχαν ακμή (p = 0,008, OR= 0,681). Ωστόσο, η πρόσληψη γαλακτοκομικών προϊόντων ήταν σημαντικά υψηλότερη μεταξύ των ατόμων που δεν είχαν ακμή (p <0,001, OR= 2,013). Η κατανάλωση λαχανικών (p= 0,1), η πρόσληψη νερού (p= 0,4) και ο αριθμός των ημερών (p= 0,9) και των λεπτών (p= 0,8) φυσικής δραστηριότητας ανά εβδομάδα δεν διέφεραν σημαντικά μεταξύ των δύο ομάδων.

Στο ίδιο μήκος κύματος, οι Anaba και Oaku (2020) διαπίστωσαν ότι η κατανάλωση κοτόπουλου (p = 0,457), βόειου κρέατος (p = 0,845), κέικ και γλυκών (p = 0,956), αμυλούχων τροφίμων (p = 0,361) και γάλακτος (p = 0,919) δεν ήταν παράγοντες κινδύνου για την ύπαρξη ακμής σε ενήλικες γυναίκες.

Παρόμοια, στην τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή τους, οι Pavithra, Upadya και Rukmini (2019) έδειξαν ότι η δίαιτα χαμηλού γλυκαιμικού φορτίου δεν οδήγησε σε καμία σημαντική βελτίωση της ακμής κατά τη διάρκεια των 12 εβδομάδων της παρέμβασης (p = 0,931).

Παράλληλα, ο Bertolani και οι συνεργάτες του (2021) τα επίπεδα του αυξητικού παράγοντα-1 που μοιάζει με ινσουλίνη (IGF-1) ήταν υψηλότερα στα άτομα που ακολουθούσαν μεσογειακή διατροφή από ό,τι στα άτομα που ακολουθούσα δυτική διατροφή (p= 0,027). Οι ερευνητές κατέληξαν ότι η μεσογειακή διατροφή μπορεί να έχει προστατευτικό ρόλο στην παθογένεση της ακμής δρώντας στη συστηματική οδό του IGF-1.

Η αποτελεσματικότητα της μεσογειακής διατροφής διαπιστώθηκε και από την έρευνα της Ah-Thiane και των συνεργατών της (2022) οι οποίοι βρήκαν μια σημαντική αρνητική συσχέτιση μεταξύ της σοβαρότητας της ακμής και της προσκόλλησης στην μεσογειακή διατροφή σε γυναίκες με ακμή στο πρόσωπο (p= 0,017).

Αντίθετα, σε μια πρόσφατη μελέτη, οι Taha, Shakhshir και Zyoud (2024) έδειξαν ότι η συμμόρφωση στη μεσογειακή διατροφή δεν συσχετίστηκε με τη διάγνωση της ακμής (p = 0,652) ή την κλινική βαρύτητά της (p = 0,579).

Σε μια άλλη μελέτη, ο Morss-Walton και οι συνεργάτες του (2022) μελετώντας έφηβους κολυμβητές έδειξαν ότι τα επίπεδα φθορισμού CPIII μειώθηκαν για όλους τους κολυμβητές μετά από 1 ώρα κολύμβησης (p <0,001). Αντίθετα, η σχετική αφθονία του προπιονιβακτηρίου της ακμής παρέμεινε αμετάβλητη, ενώ αυτή των Pseudomonadaceae αυξήθηκε μετά την κολύμβηση (p = 0,027). Συγκρίνοντας τη σχετική αφθονία των Pseudomonadaceae πριν από την κολύμβηση, υπήρξε σημαντική αύξηση στη διακύμανση από τον μέσο όρο στην ομάδα ακμής σε σύγκριση με την ομάδα που δεν είχε ακμή (p <0,001).

Σε μια άλλη πρόσφατη έρευνα, ο Drewitz και οι συνεργάτες του (2024) διαπίστωσαν ότι το 18,6% των αθλητών είχαν ακμή και ότι οι αθλητές με 7,6 ώρες/βδομάδα προπονήσεων είχαν περισσότερα δερματικά προβλήματα συγκριτικά με τους αθλητές με 5,1 ώρες/βδομάδα προπονήσεων (p = 0,003).

Αντίθετα, ο Liebich και οι συνεργάτες του (2021) έδειξαν ότι η εντατική φυσική δραστηριότητα φαίνεται να λειτουργεί ως προστατευτικός παράγοντας έναντι δερματικών

παθήσεων διαπιστώνοντας ότι οι ελίτ αθλητές (οι οποίοι ασκούνταν 8 ή και περισσότερες ώρες τη βδομάδα) είχαν 1,73 φορές μικρότερη πιθανότητα να εμφανίσουν ακμή ($p< 0,05$) συγκριτικά με τους απλούς αθλητές (οι οποίοι ασκούνταν λιγότερες από 8 ώρες τη βδομάδα).

Τέλος, ο Muhaidat και οι συνεργάτες του (2024) διαπίστωσαν ότι σημαντικά περισσότεροι συμμετέχοντες στην ομάδα της ακμής (47%) λάμβαναν συμπληρώματα πρωτεΐνης ορού γάλακτος από ό,τι στην ομάδα ελέγχου (27,7%) ($p=0,0047$). Βρέθηκε επίσης ότι η λήψη συμπληρωμάτων πρωτεΐνης ορού γάλακτος αύξανε την πιθανότητα εμφάνισης ακμής (OR= 2,94, p= 0,030).

Πίνακας 3. Σύνοψη μελετών

Συγγραφέας και έτος	Χώρα	Είδος μελέτης	Δείγμα	Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
Khormi et al. (2024)	Σαουδική Αραβία	Συγχρονική	1.983 άτομα (18+ ετών, 52% γυναίκες)	Αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο	Η υψηλή κατανάλωση γρήγορου φαγητού (περισσότερες από τρεις φορές την εβδομάδα) συσχετίστηκε με αυξημένο επιπολασμό ακμής (OR = 2,1). Η χαμηλή φυσική δραστηριότητα (άσκηση λιγότερο από μία φορά την εβδομάδα) είχε επίσης σημαντική συσχέτιση (OR = 1,4).
Alshammrie et al. (2020)	Σαουδική Αραβία	Συγχρονική	484 άτομα (11+ ετών, 84% γυναίκες)	Αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο	Η πρόσληψη γαλακτοκομικών προϊόντων (p = 0,913), σοκολατών (p= 0,099), και γρήγορου φαγητού (p= 0,171) δεν σχετίζονταν με την ύπαρξη ακμής. Μόνο η υπερβολική πρόσληψη ξηρών καρπών σχετίστηκε με την ύπαρξη ακμής (p= 0,025). Επίσης, ούτε η φυσική δραστηριότητα βρέθηκε να σχετίζεται με την ύπαρξη ακμής (p= 0,917).
Bajelan et al. (2020)	Ιράν	Ασθενών-μαρτύρων	425 άτομα (15-35 ετών)	Αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο και Food	Η κατανάλωση γρήγορου φαγητού ήταν σημαντικά υψηλότερη στα άτομα που είχαν ακμή (p = 0,008, OR= 0,681). Ωστόσο, η πρόσληψη γαλακτοκομικών προϊόντων ήταν σημαντικά

Συγγραφέας και έτος	**Χώρα**	**Είδος μελέτης**	**Δείγμα**	**Μεθοδολογία**	**Αποτελέσματα**
				Frequency Questionnaire	υψηλότερη μεταξύ των ατόμων που δεν είχαν ακμή (p <0,001, OR= 2,013). Η κατανάλωση λαχανικών (p= 0,1), η πρόσληψη νερού (p= 0,4) και ο αριθμός των ημερών (p= 0,9) και των λεπτών (p= 0,8) φυσικής δραστηριότητας ανά εβδομάδα δεν διέφεραν σημαντικά μεταξύ των δύο ομάδων.
Morss-Walton et al. (2022)	Ισραήλ	Ασθενών-μαρτύρων	16 έφηβοι κολυμβητές (Μέση ηλικία: 13,9, 50% κορίτσια)	Φωτογραφία φθορισμού που μετρά την κοπροπορφυρίνη III (CPIII), αλληλουχία του γονιδίου 16S rRNA	Οι έφηβοι με ακμή είχαν μεγαλύτερη αύξηση στην αφθονία των Pseudomonadaceae μετά από 1 ώρα κολύμβηση συγκριτικά με τους εφήβους χωρίς ακμή (p<0,001).
Penso et al. (2020)	Γαλλία	Συγχρονική	24.452 άτομα (18+ ετών, μέση ηλικία: 57,	Αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο	Υπήρξε σημαντική συσχέτιση μεταξύ της τρέχουσας ακμής και της κατανάλωσης λιπαρών και ζαχαρούχων προϊόντων (aOR=

Συγγραφέας και έτος	**Χώρα**	**Είδος μελέτης**	**Δείγμα**	**Μεθοδολογία**	**Αποτελέσματα**
			75% γυναίκες)		1,54), ζαχαρούχων ποτών (aOR= 1,18) και γάλακτος (aOR=1,12).
Karadağ et al. (2019)	Τουρκία	Προοπτική	3.826 άτομα (18+ ετών, 50,4% γυναίκες)	Αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο	Διαπιστώθηκε θετική συσχέτιση της ύπαρξης ακμής με την κατανάλωση σοκολάτας (p < 0,001, OR= 1,48), ψωμιού (p <0,001, OR= 0,66), πράσινου τσαγιού (p= 0,02, OR= 0,81), πατάτας (p = 0,005, OR= 0,77), γάλακτος (p <0,001, OR= 1,02), λευκής ζάχαρης (p = 0,03, OR= 6,63), ώριμης μπανάνας (p = 0,007, OR= 1,98), μήλου (p = 0,03, OR= 1,06), πορτοκαλιού (p <0,001, OR= 1,13), και κόκκινου κρέατος (p <0,001, OR= 0,71).
Aalemi, Anwar & Chen (2019)	Αφγανιστάν	Ασθενών-μαρτύρων	558 άτομα (11-25 ετών, 46,2% γυναίκες)	Αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο	Η κατανάλωση πλήρους γάλακτος 3 ημέρες ή περισσότερες την εβδομάδα συσχετίστηκε με μέτρια έως σοβαρή ακμή (p< 0,001, OR= 2,36). Η συσχέτιση για το γάλα χαμηλών λιπαρών ήταν λιγότερο έντονη από ό,τι για το πλήρες γάλα (p= 0,007, OR=1,95). Ο κίνδυνος ήταν μειωμένος στα άτομα που έκαναν τακτική φυσική δραστηριότητα (p= 0,009, OR= 0,49). Μια προστατευτική δράση κατά της ακμής συσχετίστηκε με την

Συγγραφέας και έτος	**Χώρα**	**Είδος μελέτης**	**Δείγμα**	**Μεθοδολογία**	**Αποτελέσματα**
					κατανάλωση κοτόπουλου (p< 0,001, OR =0,27). Η κατανάλωση σοκολάτας (p< 0,001, OR= 2,19) και τσιπς (p< 0,001, OR= 3,57) συσχετίστηκε θετικά με την ακμή.
Zaidi et al. (2023)	Πακιστάν	Συγχρονική	378 άτομα (18-45 ετών, 73,28% ήταν 18-25 ετών, 61,9% γυναίκες)	Συνέντευξη	Η κατανάλωση λιπαρών τροφίμων είτε καθημερινά (OR= 2,09) είτε 2 φορές τη βδομάδα (OR= 1,23), και η κατανάλωση τροφίμων πλούσιων σε ζάχαρη είτε καθημερινά (OR= 3,79) είτε 2 φορές τη βδομάδα (OR= 1,73) συσχετίστηκαν σημαντικά με την ακμή. Ακόμη, η κατανάλωση 8-10 ποτηριών (OR= 1,91) ή 6-8 ποτηριών (OR= 3,93) ή λιγότερων από 6 ποτηριών (OR= 5,88) νερό την ημέρα συσχετίστηκαν σημαντικά με την ακμή.
Anaba & Oaku (2020)	Νιγηρία	Συγχρονική	112 ενήλικες γυναίκες (18-25 ετών)	Αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο	Η κατανάλωση κοτόπουλου (p = 0,457), βόειου κρέατος (p = 0,845), κέικ και γλυκών (p = 0,956), αμυλούχων τροφίμων (p = 0,361) και γάλακτος (p = 0,919) δεν ήταν παράγοντες κινδύνου για την ύπαρξη ακμής.

Συγγραφέας και έτος	**Χώρα**	**Είδος μελέτης**	**Δείγμα**	**Μεθοδολογία**	**Αποτελέσματα**
Pavithra, Upadya & Rukmini (2019)	Ινδία	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή	84 άτομα (14-29 ετών, 57,68% γυναίκες)	Δίαιτα χαμηλού γλυκαιμικού φορτίου	Η δίαιτα χαμηλού γλυκαιμικού φορτίου δεν οδήγησε σε καμία σημαντική βελτίωση της ακμής κατά τη διάρκεια των 12 εβδομάδων της παρέμβασης (p = 0,931).
Bertolani et al. (2021)	Ιταλία	Ασθενών-μαρτύρων	35 άτομα (14-30 ετών, 25 γυναίκες)	Adherence to Mediterranean Diet Questionnaire	Τα επίπεδα του IGF-1 ήταν υψηλότερα στα άτομα που ακολουθούσαν μεσογειακή διατροφή από ό,τι στα άτομα που ακολουθούσα δυτική διατροφή (p= 0,027). Η μεσογειακή διατροφή μπορεί να έχει προστατευτικό ρόλο στην παθογένεση της ακμής δρώντας στη συστηματική οδό του IGF-1.
Ah-Thiane et al. (2022)	Γαλλία	Ασθενών-μαρτύρων	80 ενήλικες γυναίκες (μέση ηλικία: 19,75 ετών)	PREDIMED (PREvención con DIeta MEDiterránean) Questionnaire	Βρέθηκε μια σημαντική αρνητική συσχέτιση μεταξύ της σοβαρότητας της ακμής και της προσκόλλησης στην μεσογειακή διατροφή σε γυναίκες με ακμή στο πρόσωπο (p= 0,017).

Συγγραφέας και έτος	**Χώρα**	**Είδος μελέτης**	**Δείγμα**	**Μεθοδολογία**	**Αποτελέσματα**
Taha, Shakhshir & Zyoud (2024)	Παλαιστίνη	Ασθενών-μαρτύρων	242 άτομα (71,1% γυναίκες, 18+ ετών)	Mediterranean Diet Adherence Screener	Η συμμόρφωση στη μεσογειακή διατροφή δεν συσχετίστηκε με τη διάγνωση της ακμής (p = 0,652) ή την κλινική βαρύτητά της (p = 0,579).
Guertler et al. (2023)	Γερμανία	Συγχρονική	296 άτομα (18-61 ετών, 68% γυναίκες)	Food Frequency Survey	Ο σημαντικός αντίκτυπος της διατροφής στη σοβαρότητα της νόσου αναφέρθηκε από το 80,8% της ομάδας των ατόμων με κοινή ακμή και το 70,5% της ομάδας των ατόμων με ροδόχρους ακμή. Η ομάδα κοινής ακμής είχε υψηλότερα επίπεδα αυξητικού παράγοντα τύπου ινσουλίνης (IGF)-1 που συσχετίζονται με την πρόσληψη γαλακτοκομικών (p = 0,006). Σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, η ομάδα κοινής ακμής κατανάλωνε λιγότερο νερό (p= 0,004), φρούτα (p= 0,000) και λαχανικά (p= 0,015), ενώ κατανάλωνε περισσότερο ψωμί (p= 0,009). Επίσης, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, η ομάδα ροδόχρους ακμής κατανάλωνε περισσότερο μέλι (p= 0,004), αλλαντικά (p= 0,006), burger/κεμπάπ (p= 0,015), κρέατος (p=

Συγγραφέας και έτος	**Χώρα**	**Είδος μελέτης**	**Δείγμα**	**Μεθοδολογία**	**Αποτελέσματα**
					0,016) και τηγανητών πατατών (p= 0,023), ενώ κατανάλωνε λιγότερα λαχανικά (p= 0,041).
Roengritthidet et al. (2021)	Ταϊλάνδη	Συγχρονική	2.467 άτομα (1.795 γυναίκες, 18-44 ετών, μέση ηλικία: 26,7 ετών)	Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire	Οι διατροφικοί παράγοντες που σχετίζονται με την αυξημένη σοβαρότητα της ακμής ήταν η κατανάλωση σοκολάτας >100 g/εβδομάδα (aOR= 1,29), λιπαρών και τηγανητών τροφίμων >3 φορές/εβδομάδα (aOR=1,84) και λευκού ρυζιού (aOR=1,80). Αντίθετα, οι παράγοντες που σχετίζονται με τη μειωμένη σοβαρότητα της ακμής ήταν η κατανάλωση τσαγιού χωρίς γάλα (aOR=0,61) και λαχανικών (aOR=0,74).
Huang et al. (2019)	Κίνα	Συγχρονική	8.197 άτομα (40,4% γυναίκες, 16-20 ετών, μέση	Αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο	Η συχνή λήψη (≥7 φορές την εβδομάδα) ανθρακούχων αναψυκτικών (aOR=1,61), ζαχαρούχων ροφημάτων τσαγιού (aOR=2,52) και ποτών με γεύση φρούτων (aOR=1,95) συσχετίστηκε με μέτρια έως σοβαρή ακμή. Ωστόσο, η περιστασιακή λήψη ροφημάτων με γεύση φρούτων (1-2 φορές την εβδομάδα) είχε μικρή προστατευτική επίδραση στην ακμή (aOR=0,86). Η πρόσληψη ζάχαρης από οποιαδήποτε

Συγγραφέας και έτος	**Χώρα**	**Είδος μελέτης**	**Δείγμα**	**Μεθοδολογία**	**Αποτελέσματα**
			ηλικία: 18,4 ετών)		αναψυκτικά έδειξε μη γραμμική συσχέτιση με την ακμή ($p < 0,01$) και η πρόσληψη ζάχαρης ≥100 g/ημέρα συσχετίστηκε σημαντικά με μέτρια έως σοβαρή ακμή (aOR=3,12).
Heng et al. (2022)	Σιγκαπούρη	Συγχρονική	3.888 άτομα (17-71 ετών, μέση ηλικία: 21,5 ετών, 54,9% γυναίκες)	Αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο	Η κατανάλωση αλκοόλ συσχετίστηκε σημαντικά με τη σοβαρότητα της ακμής (OR= 1.484, p= 0,020). Η συχνή κατανάλωση γάλακτος συσχετίστηκε με προστατευτική δράση για μέτρια έως σοβαρή ακμή (OR= 0,556, p= 0,011), ενώ η συχνή κατανάλωση βουτύρου είχε επιζήμια επίδραση στην έκταση των ουλών της ακμής (OR=2,591, p= 0,003).
Say et al. (2021)	Μαλαισία	Συγχρονική	1.840 άτομα (17-77 ετών, μέση ηλικία: 21 ετών,	Αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο	Η συχνή κατανάλωση (τις περισσότερες ή όλες τις ημέρες) βουτύρου (OR= 0,672, p= 0,041) και προβιοτικών ροφημάτων (OR= 0,723, p= 0,049) μείωσαν τον κίνδυνο εμφάνισης ακμής, ενώ η κατανάλωση αλκοόλ συσχετίστηκε σημαντικά με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης ακμής (OR= 1,292, p= 0,008). Επίσης, η συχνή κατανάλωση (τις περισσότερες ή όλες τις

Συγγραφέας και έτος	**Χώρα**	**Είδος μελέτης**	**Δείγμα**	**Μεθοδολογία**	**Αποτελέσματα**
			66,5% γυναίκες)		ημέρες) βουτύρου (OR=0,504, p= 0,004) και γάλακτος (OR= 0,232, p= 0,003) μείωσαν τον κίνδυνο για μεγαλύτερες ουλές ακμής. Η περιοδική κατανάλωση (μία/δύο φορές την εβδομάδα) ξηρών καρπών (OR= 0,562, p=0,003) και burger/fast food (OR= 0,637, p= 0,005) μείωσαν τον κίνδυνο εμφάνισης ακμής.
Akpinar Kara & Ozdemir (2020)	Τουρκία	Ασθενών-μαρτύρων	106 άτομα (μέση ηλικία: 25,75 ετών)	Nutrition Information System	Η κατανάλωση τυριού ήταν υψηλότερη στην ομάδα της κοινής ακμής από ό,τι στην ομάδα ελέγχου (p< 0,05), ενώ δεν βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης λίπους και σοβαρότητας της ακμής (p= 0,69).
Drewitz et al. (2024)	Γερμανία	Συγχρονική	259 αθλητές (17-32 ετών, 45,7% γυναίκες)	Αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο	Το 18,6% των αθλητών είχαν ακμή και ότι οι αθλητές με 7,6 ώρες/βδομάδα προπονήσεων είχαν περισσότερα δερματικά προβλήματα συγκριτικά με τους αθλητές με 5,1 ώρες/βδομάδα προπονήσεων (p = 0,003).

Συγγραφέας και έτος	**Χώρα**	**Είδος μελέτης**	**Δείγμα**	**Μεθοδολογία**	**Αποτελέσματα**
Liebich et al. (2021)	Γερμανία	Συγχρονική	492 αθλητές (227 γυναίκες, ηλικιών 14-35 ετών)	Αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο	Οι ελίτ αθλητές (οι οποίοι ασκούνταν 8 ή και περισσότερες ώρες τη βδομάδα) είχαν 1,73 φορές μικρότερη πιθανότητα να εμφανίσουν ακμή ($p< 0,05$) συγκριτικά με τους απλούς αθλητές (οι οποίοι ασκούνταν λιγότερες από 8 ώρες τη βδομάδα).
Muhaidat et al. (2024)	Ιορδανία	Ασθενών-μαρτύρων	201 άνδρες (14-43 ετών)	Συνέντευξη	Σημαντικά περισσότεροι συμμετέχοντες στην ομάδα της ακμής (47%) λάμβαναν συμπληρώματα πρωτεΐνης ορού γάλακτος από ό,τι στην ομάδα ελέγχου (27,7%) ($p=0,0047$). Βρέθηκε επίσης ότι η λήψη συμπληρωμάτων πρωτεΐνης ορού γάλακτος αύξανε την πιθανότητα εμφάνισης ακμής (OR= 2,94, p= 0,030).

Κεφάλαιο 7: Συζήτηση

Τα ευρήματα από αυτήν την βιβλιογραφική ανασκόπηση δείχνουν μια σημαντική σχέση μεταξύ της διατροφής και της σοβαρότητας της ακμής, σύμφωνα με ένα αυξανόμενο σύνολο ερευνών που δίνουν έμφαση στις διατροφικές επιρροές στην παθογένεια της ακμής.

Η υψηλή κατανάλωση τροφίμων με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη συσχετίζεται σταθερά με αυξημένη σοβαρότητα της ακμής. Σύμφωνα με τον Penso και τους συνεργάτες του (2020), οι ενεργειακά πυκνές δίαιτες που χαρακτηρίζονται από πρόσληψη υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά και ζάχαρη συσχετίστηκαν σημαντικά με τον επιπολασμό της ακμής (aOR = 1,54). Αυτά τα αποτελέσματα απηχούν την υπόθεση της οδού για την ινσουλίνη και τον αυξητικό παράγοντα-1 (IGF-1). Οι τροφές με υψηλά γλυκαιμικά επίπεδα προκαλούν υπερινσουλιναιμία, η οποία με τη σειρά της προάγει αυξημένα επίπεδα IGF-1, οδηγώντας σε αυξημένη δραστηριότητα ανδρογόνων και διέγερση των σμηγματογόνων αδένων (Melnik, 2012). Αυτός ο ορμονικός καταρράκτης συμβάλλει στην ενισχυμένη παραγωγή σμήγματος και στον πολλαπλασιασμό των κερατινοκυττάρων, δύο κρίσιμους παράγοντες στην ανάπτυξη της ακμής (Smith et al., 2007). Η θετική συσχέτιση μεταξύ γλυκαιμικού φορτίου και ακμής παρατηρήθηκε παρόμοια σε μελέτες του Karadağ και των συνεργατών του (2019) και του Huang και των συνεργατών του (2019), δίνοντας περαιτέρω έμφαση στη συνάφεια του διατροφικού γλυκαιμικού ελέγχου στη διαχείριση της ακμής.

Τα γαλακτοκομικά προϊόντα, ιδιαίτερα το γάλα, έχουν επίσης συνδεθεί έντονα με την ακμή. Οι Aalemi, Anwar και Chen (2019) διαπίστωσαν ότι η κατανάλωση πλήρους γάλακτος τρεις ή περισσότερες φορές την εβδομάδα συνδέθηκε σημαντικά με μέτρια έως σοβαρή ακμή (OR = 2,36). Το ορμονικό περιεχόμενο στο γάλα, συμπεριλαμβανομένου του IGF-1 και των βόειων ορμονών, πιστεύεται ότι επιδεινώνει τις ανθρώπινες ορμονικές οδούς που εμπλέκονται στην παθογένεση της ακμής, όπως σημειώνεται σε πολλές μελέτες (Burris et al., 2017; Melnik, 2012). Ωστόσο, είναι σημαντικό να επισημανθούν αντικρουόμενα ευρήματα, όπως αυτά του Alshammrie και των συνεργατών του (2020), οι οποίοι δεν βρήκαν σημαντική συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης γαλακτοκομικών προϊόντων και της σοβαρότητας της ακμής. Τέτοιες ασυνέπειες μπορεί να εξηγηθούν από διαφορές στις μεθοδολογίες μελέτης, παραλλαγές στα διατροφικά πρότυπα, γενετικές προδιαθέσεις ή μεμονωμένες ορμονικές αποκρίσεις.

Πέρα από μεμονωμένα είδη διατροφής, διατροφικά πρότυπα όπως η τήρηση της μεσογειακής διατροφής έχουν δείξει πιθανές προστατευτικές επιδράσεις κατά της ακμής. Ο Bertolani και οι συνεργάτες του (2021) και ο Ah-Thiane και οι συνεργάτες του (2022) ανέφεραν ότι τα άτομα που ακολουθούσαν τη μεσογειακή διατροφή εμφάνισαν μειωμένη σοβαρότητα ακμής, πιθανότατα λόγω των αντιφλεγμονωδών συστατικών της δίαιτας, συμπεριλαμβανομένων των ωμέγα-3 λιπαρών οξέων, των αντιοξειδωτικών, των φρούτων και των λαχανικών. Αυτό το διατροφικό πρότυπο έχει συσχετιστεί με τη ρύθμιση της συστηματικής φλεγμονής και την επιρροή του άξονα IGF-1. Ωστόσο, αντίθετα ευρήματα από τους Taha, Shakhshir και Zyoud (2024), οι οποίοι δεν βρήκαν σημαντική συσχέτιση μεταξύ της τήρησης της μεσογειακής διατροφής και της σοβαρότητας της ακμής, υπογραμμίζουν την πολυπλοκότητα των διατροφικών επιδράσεων στην ακμή και προτείνουν ότι οι επιπτώσεις μπορεί να εξαρτώνται από το πλαίσιο, να επηρεάζονται από παράγοντες όπως οι τοπικές διατροφικές παραλλαγές, ο τρόπος ζωής και οι γενετικές προδιαθέσεις.

Η κατανάλωση σοκολάτας έχει επίσης εμπλακεί στην ανάπτυξη ακμής. Μελέτες όπως αυτή του Karadağ και των συνεργατών του (2019) έδειξε σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης σοκολάτας και της σοβαρότητας της ακμής (OR = 1,48). Ενώ οι συγκεκριμένοι μηχανισμοί παραμένουν ασαφείς, υποτίθεται ότι η υψηλή περιεκτικότητα σε ζάχαρη και λίπος, καθώς και πιθανές επιδράσεις στις φλεγμονώδεις οδούς, μπορεί να συμβάλλουν στην έξαρση της ακμής. Αντίθετα, άλλα διατροφικά στοιχεία, όπως η πρόσληψη τσαγιού χωρίς γάλα, έχουν επιδείξει προστατευτικά αποτελέσματα (Roengritthidet et al., 2021), τονίζοντας περαιτέρω τη σύνθετη σχέση μεταξύ συγκεκριμένων τροφών και ακμής.

Τα ευρήματα αυτής της ανασκόπησης διερεύνησαν επίσης τη σχέση μεταξύ φυσικής δραστηριότητας και ακμής, αποκαλύπτοντας μια πολύπλευρη και μερικές φορές αντιφατική σύνδεση. Η φυσική δραστηριότητα συχνά θεωρείται ευεργετική για τη συνολική υγεία, αλλά ο αντίκτυπός της στην ακμή φαίνεται να ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο, την ένταση και την ατομική ανταπόκριση στην άσκηση.

Ο Khormi και οι συνεργάτες του (2024) έδειξαν ότι τα χαμηλά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας (λιγότερο από μία φορά την εβδομάδα) συσχετίστηκαν με υψηλότερο επιπολασμό ακμής (OR = 1,4). Αυτό ευθυγραμμίζεται με την καθιερωμένη έρευνα σχετικά

με τα οφέλη της μέτριας φυσικής δραστηριότητας, η οποία μπορεί να μειώσει τα επίπεδα κορτιζόλης, να μειώσει τη συστηματική φλεγμονή και να βελτιώσει την ευαισθησία στην ινσουλίνη (Aziz & Khan, 2022; Hackney & Walz, 2013). Δεδομένου ότι η κορτιζόλη, μια ορμόνη του στρες, μπορεί να επιδεινώσει την ακμή μέσω αυξημένης παραγωγής σμήγματος και φλεγμονής (Zari & Alrahmani, 2017), η μείωση της κορτιζόλης μέσω τακτικής άσκησης μπορεί να βοηθήσει στον μετριασμό της σοβαρότητας της ακμής. Τα αποτελέσματα της φυσικής δραστηριότητας που μειώνουν το στρες είναι καλά τεκμηριωμένα και η μέτρια άσκηση έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζει θετικά την ορμονική ισορροπία, η οποία μπορεί να ωφελήσει άτομα με τάση για ακμή (Nys et al., 2022).

Ωστόσο, η έντονη άσκηση μπορεί να έχει το αντίθετο αποτέλεσμα, δυνητικά επιδεινώνοντας την ακμή. Ο Drewitz και οι συνεργάτες του (2024) διαπίστωσαν ότι οι αθλητές που έκαναν περισσότερες από 7,6 ώρες προπόνησης την εβδομάδα εμφάνισαν υψηλότερα ποσοστά ακμής σε σύγκριση με εκείνους που προπονούνταν λιγότερο συχνά . Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από την προσωρινή αύξηση των επιπέδων κορτιζόλης και ανδρογόνων που σχετίζονται με υψηλής έντασης ή παρατεταμένη άσκηση, η οποία μπορεί να διεγείρει τη δραστηριότητα των σμηγματογόνων αδένων και να οδηγήσει σε αυξημένο επιπολασμό ακμής (Ambroży et al., 2021). Από την άλλη, ο Liebich και οι συνεργάτες του (2021) παρατήρησαν ότι οι ελίτ αθλητές που ασκούνταν έντονα για περισσότερες από οκτώ ώρες την εβδομάδα είχαν λιγότερες πιθανότητες να αναπτύξουν ακμή. Αυτά τα φαινομενικά αντιφατικά ευρήματα υποδηλώνουν ότι η συνολική επίδραση της φυσικής δραστηριότητας στην ακμή μπορεί να εξαρτάται από την ισορροπία μεταξύ της έντασης της άσκησης, της αποκατάστασης και των μεμονωμένων ορμονικών και φλεγμονωδών αποκρίσεων.

Η εφίδρωση κατά τη διάρκεια της φυσικής δραστηριότητας παρουσιάζει μια άλλη διάσταση στη σχέση άσκησης-ακμής. Ο ιδρώτας εξυπηρετεί σημαντικούς φυσιολογικούς ρόλους, όπως η θερμορύθμιση και η απομάκρυνση τοξινών, αλλά εάν δεν αντιμετωπιστεί σωστά, μπορεί να συνδυαστεί με σμήγμα, νεκρά κύτταρα του δέρματος και βακτήρια, δυνητικά φράζοντας τους πόρους και επιδεινώνοντας την ακμή (Baker, 2019). Οι σωστές πρακτικές υγιεινής μετά την άσκηση, όπως το πλύσιμο του προσώπου αμέσως μετά την εφίδρωση, έχει αποδειχθεί ότι μειώνουν τις εξάρσεις ακμής σε σωματικά δραστήρια άτομα (Choi et al., 2006).

Συνολικά, τα ευρήματα αυτής της βιβλιογραφικής ανασκόπησης αντικατοπτρίζουν ευρύτερες τάσεις και πολυπλοκότητες που παρατηρούνται στην υπάρχουσα έρευνα για την ακμή. Οι δίαιτες υψηλού γλυκαιμικού και πλούσιες σε γαλακτοκομικά προϊόντα έχουν συσχετιστεί σταθερά με αυξημένη σοβαρότητα ακμής σε πολλές μελέτες, με ισχυρά στοιχεία που υποστηρίζουν το ρόλο της οδού ινσουλίνης-IGF-1 στην προώθηση της ακμής (Burris et al., 2017; Smith et al., 2007). Ωστόσο, η ατομική μεταβλητότητα στις διατροφικές αποκρίσεις περιπλέκει την εφαρμογή ομοιόμορφων διατροφικών συστάσεων για τη διαχείριση της ακμής. Παράγοντες όπως η γενετική προδιάθεση, οι ορμονικές διακυμάνσεις και οι πρόσθετες επιρροές στον τρόπο ζωής (π.χ. στρες, ποιότητα ύπνου) μπορεί να συμβάλλουν στις παρατηρούμενες διαφορές στα αποτελέσματα της μελέτης.

Ο πιθανός προστατευτικός ρόλος της μεσογειακής διατροφής είναι καλά τεκμηριωμένος, τονίζοντας τη σημασία των αντιφλεγμονωδών διατροφικών συστατικών. Ωστόσο, αντικρουόμενα ευρήματα, όπως αυτά που αναφέρουν ο Taha και οι συνεργάτες του (2024), δείχνουν ότι η συμμόρφωση σε αντιφλεγμονώδεις δίαιτες από μόνη της μπορεί να μην είναι επαρκής για την πρόληψη ή τη μείωση της ακμής σε όλους τους πληθυσμούς. Οι εξατομικευμένες διατροφικές προσεγγίσεις που λαμβάνουν υπόψη μεμονωμένα μεταβολικά, ορμονικά και φλεγμονώδη προφίλ μπορεί να είναι πιο αποτελεσματικές.

Ο ρόλος της φυσικής δραστηριότητας στη διαχείριση της ακμής παρουσιάζει επίσης μια διαφοροποιημένη εικόνα. Ενώ η μέτρια άσκηση έχει σαφή οφέλη για τη μείωση του στρες και την ορμονική ρύθμιση, ο αντίκτυπος της άσκησης υψηλής έντασης παραμένει ασυνεπής σε όλες τις μελέτες. Ο Liebich και οι συνεργάτες του (2021) τόνισαν τα προστατευτικά του αποτελέσματα, ενώ ο Drewitz και οι συνεργάτες του (2024) τόνισαν πιθανή έξαρση μέσω αυξημένης ορμονικής δραστηριότητας. Αυτό υποδηλώνει ότι οι συστάσεις για φυσική δραστηριότητα στη διαχείριση της ακμής θα πρέπει να προσαρμόζονται στις ατομικές ανάγκες, δίνοντας έμφαση στο μέτρο, την αποκατάσταση και την κατάλληλη φροντίδα του δέρματος μετά την άσκηση.

Τέλος, στο σημείο αυτό πρέπει να επισημανθούν και οι περιορισμοί της τρέχουσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Πρώτον, οι μελέτες που εξετάζονται σε αυτήν την ανασκόπηση καλύπτουν διαφορετικούς πληθυσμούς από διάφορες περιοχές, ηλικιακές ομάδες και πολιτισμικό υπόβαθρο. Οι διαφορές στις διατροφικές συνήθειες, οι γενετικοί παράγοντες και οι περιβαλλοντικές συνθήκες συμβάλλουν στην ετερογένεια που

παρατηρείται στα δεδομένα, καθιστώντας δύσκολη τη γενίκευση των ευρημάτων. Δεύτερον, οι περισσότερες μελέτες ήταν συγχρονικές, παρέχοντας συσχετίσεις αλλά όχι στοιχεία αιτιώδους συνάφειας. Απαιτούνται προοπτικές μελέτες κοόρτης και τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές για να επιβεβαιωθούν οι αιτιώδεις σχέσεις μεταξύ των διατροφικών προτύπων, της φυσικής δραστηριότητας και της ακμής. Τρίτον, ένα μεγάλο ποσοστό των μελετών που εξετάστηκαν είχαν περισσότερες γυναίκες από άντρες στο δείγμα τους. Αυτή η ανισορροπία των φύλων μπορεί να εισάγει μεροληψία στα ευρήματα, καθώς οι ορμονικές διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών μπορεί να επηρεάσουν την ανάπτυξη ακμής και την ανταπόκριση σε διαιτητικές παρεμβάσεις ή φυσική δραστηριότητα. Τέταρτον, πολλές μελέτες δεν ανέφεραν αποτελέσματα με βάση τη σοβαρότητα ή τον βαθμό της ακμής (π.χ. ήπια, μέτρια, σοβαρή). Αυτός ο περιορισμός καθιστά δύσκολο να εξακριβωθεί εάν οι παρεμβάσεις με τη διατροφή και τη φυσική δραστηριότητα έχουν διαφορετικά αποτελέσματα ανάλογα με τη σοβαρότητα της ακμής. Πέμπτον, σε σύγκριση με τη διατροφή, υπάρχει μια αξιοσημείωτη έλλειψη μελετών που εξετάζουν τη σχέση μεταξύ φυσικής δραστηριότητας και ακμής. Αυτό το περιορισμένο σύνολο ερευνών περιορίζει την ικανότητα να εξαχθούν αξιόπιστα συμπεράσματα σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο η ένταση, η συχνότητα και ο τύπος της άσκησης επηρεάζουν τα αποτελέσματα της ακμής.

Κεφάλαιο 8: Συμπεράσματα

Αυτή η βιβλιογραφική ανασκόπηση διερεύνησε τη σχέση μεταξύ της διατροφής, της φυσικής δραστηριότητας και της ακμής, προσφέροντας πληροφορίες για το πώς αυτοί οι τροποποιήσιμοι παράγοντες του τρόπου ζωής μπορεί να επηρεάσουν την ανάπτυξη και την εξέλιξη της ακμής.

Η ανασκόπηση τόνισε ότι οι διατροφικές συνήθειες παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη και τη σοβαρότητα της ακμής. Τροφές υψηλού γλυκαιμικού δείκτη και δίαιτες πλούσιες σε ζάχαρη και επεξεργασμένους υδατάνθρακες έχουν συσχετιστεί σταθερά με αυξημένο επιπολασμό ακμής. Οι υποκείμενοι μηχανισμοί πιθανώς περιλαμβάνουν τη διέγερση του άξονα του αυξητικού παράγοντα-1 που μοιάζει με ινσουλίνη (IGF-1), την αυξημένη παραγωγή ανδρογόνων και την επακόλουθη παραγωγή σμήγματος και τον πολλαπλασιασμό των κερατινοκυττάρων. Ομοίως, η κατανάλωση γαλακτοκομικών, ιδιαίτερα του γάλακτος, έχει εμπλακεί στην επιδείνωση της ακμής λόγω του ορμονικού της περιεχομένου. Ωστόσο, ορισμένες ασυνέπειες στα ευρήματα υπογραμμίζουν την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα για να αποσαφηνιστεί η ισχύς αυτών των συσχετισμών και να διερευνηθεί η ατομική μεταβλητότητα στις διατροφικές αποκρίσεις.

Η τήρηση αντιφλεγμονωδών διατροφικών προτύπων, όπως η μεσογειακή διατροφή, φαίνεται να προσφέρει προστατευτικά αποτελέσματα κατά της σοβαρότητας της ακμής. Αυτές οι δίαιτες, που χαρακτηρίζονται από υψηλή πρόσληψη φρούτων, λαχανικών, δημητριακών ολικής αλέσεως και ωμέγα-3 λιπαρών οξέων, πιστεύεται ότι μειώνουν τη συστηματική φλεγμονή και ρυθμίζουν τις ορμονικές οδούς που εμπλέκονται στην ακμή. Ωστόσο, αντίθετα ευρήματα στη βιβλιογραφία υποδηλώνουν ότι οι περιφερειακές διατροφικές διαφορές, τα επίπεδα συμμόρφωσης και άλλοι παράγοντες του τρόπου ζωής μπορεί να επηρεάσουν τα αποτελέσματα, κάτι που δικαιολογεί περαιτέρω διερεύνηση.

Επιπλέον, η σχέση μεταξύ φυσικής δραστηριότητας και ακμής είναι πολύπλευρη. Η μέτρια φυσική δραστηριότητα έχει δείξει πιθανά οφέλη, πιθανώς λόγω των επιπτώσεών της στη μείωση των ορμονών του στρες όπως η κορτιζόλη, στη βελτίωση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη και στην ενίσχυση της συνολικής ορμονικής ισορροπίας. Αντίθετα, η υψηλής έντασης και η παρατεταμένη άσκηση μπορεί να αυξήσει προσωρινά το άγχος και τα επίπεδα ανδρογόνων, επιδεινώνοντας ενδεχομένως την ακμή σε ορισμένα άτομα.

Τα ευρήματα αυτής της ανασκόπησης υπογραμμίζουν τη σημασία μιας ολιστικής προσέγγισης στη διαχείριση της ακμής που λαμβάνει υπόψη μεμονωμένους παράγοντες του τρόπου ζωής. Εξατομικευμένες διατροφικές παρεμβάσεις, όπως η μείωση των τροφών με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη και ο περιορισμός της πρόσληψης γαλακτοκομικών, μπορεί να προσφέρουν οφέλη για ορισμένα άτομα. Η ενθάρρυνση της συμμόρφωσης σε αντιφλεγμονώδεις δίαιτες, ενώ παράλληλα προσαρμόζονται οι συστάσεις που βασίζονται σε μεμονωμένα μεταβολικά και ορμονικά προφίλ, μπορεί να ενισχύσει περαιτέρω τα αποτελέσματα της ακμής.

Ομοίως, η φυσική δραστηριότητα θα πρέπει να προωθείται ως μέρος ενός γενικού υγιεινού τρόπου ζωής, με συστάσεις προσαρμοσμένες στη σοβαρότητα της ακμής, τις ορμονικές αντιδράσεις και τις προτιμήσεις άσκησης του ατόμου. Η άσκηση μέτριας έντασης, σε συνδυασμό με τις κατάλληλες πρακτικές φροντίδας του δέρματος και υγιεινής μετά την άσκηση, μπορεί να βοηθήσει στον μετριασμό των πιθανών αρνητικών επιπτώσεων που σχετίζονται με τον ιδρώτα και τις ορμονικές διακυμάνσεις.

Όσον αφορά τις προτάσεις για μελλοντικές έρευνες, είναι σημαντικό να αναπτυχθούν μελέτες που να εξετάζουν τη σχέση της ακμής με τη διατροφή και τη φυσική δραστηριότητα ανάλογα το βαθμό και τη σοβαρότητα της ακμής. Είναι σημαντικό επίσης να εξεταστούν πιθανές συγχυτικές μεταβλητές όπως η γενετική προδιάθεση, οι ορμονικές διακυμάνσεις, το στρες, τα πρότυπα ύπνου και η χρήση φαρμάκων. Υπάρχει επίσης ανάγκη για περισσότερες διαχρονικές και τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές για την καθιέρωση αιτιωδών σχέσεων μεταξύ των παραγόντων του τρόπου ζωής και της ανάπτυξης ή βελτίωσης της ακμής. Δεδομένου επίσης της έλλειψης μελετών αναφορικά με τη συσχέτιση μεταξύ ακμής και φυσικής δραστηριότητας, κρίνεται αναγκαίο να υπάρξουν περισσότερες έρευνες, οι οποίες να εξετάσουν επίσης και το είδος και τη συχνότητα άσκησης και το πως αυτά επηρεάζουν την ακμή.

Συμπερασματικά, η ακμή είναι μια πολυπαραγοντική πάθηση που επηρεάζεται από έναν συνδυασμό γενετικών, ορμονικών, περιβαλλοντικών παραγόντων και τρόπου ζωής. Ενώ η διατροφή και η φυσική δραστηριότητα δεν είναι οι μοναδικοί καθοριστικοί παράγοντες της σοβαρότητας της ακμής, αντιπροσωπεύουν τροποποιήσιμους παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τα αποτελέσματά της. Ενσωματώνοντας διατροφικές τροποποιήσεις, άσκηση και αλλαγές στον τρόπο ζωής σε ολοκληρωμένες στρατηγικές

διαχείρισης της ακμής, τα άτομα μπορούν να ελέγξουν καλύτερα και ενδεχομένως να μειώσουν τα συμπτώματα ακμής τους. Η συνεχής έρευνα θα βελτιώσει περαιτέρω αυτές τις προσεγγίσεις, παρέχοντας πιο εξατομικευμένες και αποτελεσματικές συστάσεις για όσους επηρεάζονται από αυτήν την πάθηση.

Βιβλιογραφία

Aalemi, A. K., Anwar, I., & Chen, H. (2019). Dairy consumption and acne: a case control study in Kabul, Afghanistan. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, *12*, 481–487. https://doi.org/10.2147/CCID.S195191

Abdi, A., Oroojzadeh, P., Valivand, N., Sambrani, R., & Lotfi, H. (2024). Immunological aspects of probiotics for improving skin diseases: Influence on the Gut-Brain-Skin Axis. *Biochemical and Biophysical Research Communications, 702*, 149632. https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2024.149632

Adebamowo, C. A., Spiegelman, D., Berkey, C. S., Danby, F. W., Rockett, H. H., Colditz, G. A., Willett, W. C., & Holmes, M. D. (2006). Milk consumption and acne in adolescent girls. *Dermatology Online Journal, 12*(4), 1.

Ah-Thiane, L., Nguyen, J. M., Khammari, A., & Dréno, B. (2022). Lifestyle habits and impact of the Mediterranean diet on facial acne severity in French women: a case-control study. *International Journal of Women's Dermatology*, *8*(2), e017. https://doi.org/10.1097/JW9.0000000000000017

Akpinar Kara, Y., & Ozdemir, D. (2020). Evaluation of food consumption in patients with acne vulgaris and its relationship with acne severity. *Journal of Cosmetic Dermatology*, *19*(8), 2109–2113. https://doi.org/10.1111/jocd.13255

Alshammrie, F. F., Alshammari, R., Alharbi, R. M., Khan, F. H., & Alshammari, S. K. (2020). Epidemiology of Acne Vulgaris and Its Association With Lifestyle Among Adolescents and Young Adults in Hail, Kingdom of Saudi Arabia: A Community-Based Study. *Cureus*, *12*(7), e9277. https://doi.org/10.7759/cureus.9277

Ambroży, T., Rydzik, Ł., Obmiński, Z., Błach, W., Serafin, N., Błach, B., Jaszczur-Nowicki, J., & Ozimek, M. (2021). The effect of high-intensity interval training periods on morning serum testosterone and cortisol levels and physical fitness in men aged 35-40 years. *Journal of Clinical Medicine, 10*(10), 2143. https://doi.org/10.3390/jcm10102143

American Academy of Dermatology Association. (2024). *Skin conditions by the number*. Retrieved from https://www.aad.org/media/stats-numbers [accessed 11/11/2024].

Anaba, E. L., & Oaku, I. R. (2020). Adult female acne: A cross-sectional study of diet, family history, body mass index, and premenstrual flare as risk factors and contributors to severity. *International Journal of Women's Dermatology*, *7*(3), 265–269. https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2020.11.008

Aziz, F., & Khan, M. F. (2022). Association of academic stress, acne symptoms, and other physical symptoms in medical students of King Khalid University. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(14), 8725. https://doi.org/10.3390/ijerph19148725

Babar, O., & Mobeen, A. (2019). Prevalence and psychological impact of acne vulgaris in female undergraduate medical students of Rawalpindi and Islamabad, Pakistan. *Cureus, 11*(9), e5722. https://doi.org/10.7759/cureus.5722

Bagatin, E., Freitas, T. H. P., Rivitti-Machado, M. C., Machado, M. C. R., Ribeiro, B. M., Nunes, S., & Rocha, M. A. D. D. (2019). Adult female acne: A guide to clinical practice. *Anais Brasileiros de Dermatologia, 94*(1), 62–75. https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20198203

Bajelan, A., Ghaebi, M., Javadi, M., Barikani, A., Beheshti, A., Barghahi, M., & Ahmadi, M. (2020). The Association Between the Incidence of Acne Vulgaris and Lifestyle Factors Including Dietary Habits, Physical Activity, and Bathing Frequency. *Journal of Skin and Stem Cells, 7*(3), e114161. https://doi.org/10.5812/jssc.114161

Baker, L. B. (2019). Physiology of sweat gland function: The roles of sweating and sweat composition in human health. *Temperature, 6*(3), 211–259. https://doi.org/10.1080/23328940.2019.1632145

Baldwin, H., & Tan, J. (2021). Effects of diet on acne and its response to treatment. *American Journal of Clinical Dermatology, 22*(1), 55–65. https://doi.org/10.1007/s40257-020-00542-y

Beavers, K. M., Brinkley, T. E., & Nicklas, B. J. (2010). Effect of exercise training on chronic inflammation. *Clinica Chimica Acta, 411*(11–12), 785–793. https://doi.org/10.1016/j.cca.2010.02.069

Bertolani, M., Rodighiero, E., Saleri, R., Pedrazzi, G., Bertoli, S., Leone, A., Feliciani, C., Lotti, T., & Satolli, F. (2021). The influence of Mediterranean diet in acne pathogenesis and the correlation with insulin-like growth factor-1 serum levels: Implications and results. *Dermatology Reports*, *14*(1), 9143. https://doi.org/10.4081/dr.2022.9143

Borzyszkowska, D., Niedzielska, M., Kozłowski, M., Brodowska, A., Przepiera, A., Malczyk-Matysiak, K., Cymbaluk-Płoska, A., & Sowińska-Przepiera, E. (2022). Evaluation of hormonal factors in acne vulgaris and the course of acne vulgaris treatment with contraceptive-based therapies in young adult women. *Cells, 11*(24), 4078. https://doi.org/10.3390/cells11244078

Bowe, W. P., & Logan, A. C. (2011). Acne vulgaris, probiotics and the gut-brain-skin axis - back to the future? *Gut Pathogens, 3*(1), 1.

Burris, J., Rietkerk, W., Shikany, J. M., & Woolf, K. (2017). Differences in dietary glycemic load and hormones in New York City adults with no and moderate/severe acne. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 117*(9), 1375–1383. https://doi.org/10.1016/j.jand.2017.03.024

Burris, J., Shikany, J. M., Rietkerk, W., & Woolf, K. (2018). A low glycemic index and glycemic load diet decreases insulin-like growth factor-1 among adults with moderate and severe acne: A short-duration, 2-week randomized controlled trial. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 118*(10), 1874–1885. https://doi.org/10.1016/j.jand.2018.02.009

Capitanio, B., Sinagra, J. L., Bordignon, V., Cordiali Fei, P., Picardo, M., & Zouboulis, C. C. (2010). Underestimated clinical features of postadolescent acne. *Journal of the American Academy of Dermatology, 63*(5), 782–788. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2009.11.021

Çerman, A. A., Aktaş, E., Altunay, İ. K., Arıcı, J. E., Tulunay, A., & Ozturk, F. Y. (2016). Dietary glycemic factors, insulin resistance, and adiponectin levels in acne vulgaris. *Journal of the American Academy of Dermatology, 75*(1), 155–162. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2016.02.1220

Choi, J. M., Lew, V. K., & Kimball, A. B. (2006). A single-blinded, randomized, controlled clinical trial evaluating the effect of face washing on acne vulgaris. *Pediatric Dermatology, 23*(5), 421–427. https://doi.org/10.1111/j.1525-1470.2006.00276.x

Claudel, J. P., Auffret, N., Leccia, M. T., Poli, F., & Dréno, B. (2018). Acne and nutrition: Hypotheses, myths and facts. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology, 32*(10), 1631–1637. https://doi.org/10.1111/jdv.14998

Cong, T. X., Hao, D., Wen, X., Li, X. H., He, G., & Jiang, X. (2019). From pathogenesis of acne vulgaris to anti-acne agents. *Archives of Dermatological Research, 311*(5), 337–349. https://doi.org/10.1007/s00403-019-01908-x

Dall'Oglio, F., Nasca, M. R., Fiorentini, F., & Micali, G. (2021). Diet and acne: Review of the evidence from 2009 to 2020. *International Journal of Dermatology, 60*(6), 672–685. https://doi.org/10.1111/ijd.15390

Del Rosso, J. Q. (2013). The role of skin care as an integral component in the management of acne vulgaris: Part 1: The importance of cleanser and moisturizer ingredients, design, and product selection. *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology, 6*(12), 19–27.

Di Landro, A., Cazzaniga, S., Parazzini, F., Ingordo, V., Cusano, F., Atzori, L., Cutrì, F. T., Musumeci, M. L., Zinetti, C., Pezzarossa, E., Bettoli, V., Caproni, M., Lo Scocco, G., Bonci, A., Bencini, P., Naldi, L., & GISED Acne Study Group. (2012). Family history, body mass index, selected dietary factors, menstrual history, and risk of moderate to severe acne in adolescents and young adults. *Journal of the American Academy of Dermatology, 67*(6), 1129–1135. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2012.02.018

Draelos, Z. D. (2011). *Cosmetics and dermatologic problems and solutions* (3rd ed.). USA: CRC Press.

Dréno, B., Thiboutot, D., Layton, A. M., Berson, D., Perez, M., Kang, S., & Global Alliance to Improve Outcomes in Acne. (2015). Large-scale international study enhances understanding of an emerging acne population: Adult females. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology, 29*(6), 1096–1106. https://doi.org/10.1111/jdv.12757

Dréno, B., Thiboutot, D., Layton, A. M., Berson, D., Perez, M., Kang, S., & Global Alliance to Improve Outcomes in Acne. (2015). Large-scale international study enhances understanding of an emerging acne population: Adult females. *Journal of the European*

Academy of Dermatology and Venereology, 29(6), 1096–1106. https://doi.org/10.1111/jdv.12757

Drewitz, K. P., Hasenpusch, C., Kreuzpointner, F., Schwirtz, A., Klenk, A., & Apfelbacher, C. J. (2024). Cross-sectional study on exercise-related skin complaints among sports students at two German universities. *Scientific Reports*, *14*(1), 11829. https://doi.org/10.1038/s41598-024-62357-9

Fitz-Gibbon, S., Tomida, S., Chiu, B. H., Nguyen, L., Du, C., Liu, M., Elashoff, D., Erfe, M. C., Loncaric, A., Kim, J., Modlin, R. L., Miller, J. F., Sodergren, E., Craft, N., Weinstock, G. M., & Li, H. (2013). Propionibacterium acnes strain populations in the human skin microbiome associated with acne. *The Journal of Investigative Dermatology, 133*(9), 2152–2160. https://doi.org/10.1038/jid.2013.21

Guertler, A., Volsky, A., Eijkenboom, Q., Fiedler, T., French, L. E., & Reinholz, M. (2023). Dietary Patterns in Acne and Rosacea Patients-A Controlled Study and Comprehensive Analysis. *Nutrients*, *15*(20), 4405. https://doi.org/10.3390/nu15204405

Hackney, A. C., & Walz, E. A. (2013). Hormonal adaptation and the stress of exercise training: The role of glucocorticoids. *Trends in Sport Sciences, 20*(4), 165–171.

Hastuti, R., Mustifah, E. F., Ulya, I., Risman, M., & Mawardi, P. (2019). The effect of face washing frequency on acne vulgaris patients. *Journal of General - Procedural Dermatology & Venereology Indonesia, 3*(2), Article 7. https://doi.org/10.19100/jdvi.v3i2.105

Hay, R. J., Johns, N. E., Williams, H. C., Bolliger, I. W., Dellavalle, R. P., Margolis, D. J., Marks, R., Naldi, L., Weinstock, M. A., Wulf, S. K., Michaud, C., J. L. Murray, C., & Naghavi, M. (2014). The global burden of skin disease in 2010: An analysis of the prevalence and impact of skin conditions. *The Journal of Investigative Dermatology, 134*(6), 1527–1534. https://doi.org/10.1038/jid.2013.446

Heng, A. H. S., Say, Y. H., Sio, Y. Y., Ng, Y. T., & Chew, F. T. (2021). Gene variants associated with acne vulgaris presentation and severity: A systematic review and meta-analysis. *BMC Medical Genomics, 14*(1), 103. https://doi.org/10.1186/s12920-021-00953-8

Heng, A. H. S., Say, Y. H., Sio, Y. Y., Ng, Y. T., & Chew, F. T. (2022). Epidemiological Risk Factors Associated with Acne Vulgaris Presentation, Severity, and Scarring in a Singapore

Chinese Population: A Cross-Sectional Study. *Dermatology*, *238*(2), 226–235. https://doi.org/10.1159/000516232

Huang, X., Zhang, J., Li, J., Zhao, S., Xiao, Y., Huang, Y., Jing, D., Chen, L., Zhang, X., Su, J., Kuang, Y., Zhu, W., Chen, M., Chen, X., & Shen, M. (2019). Daily Intake of Soft Drinks and Moderate-to-Severe Acne Vulgaris in Chinese Adolescents. *The Journal of Pediatrics*, *204*, 256–262.e3. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.08.034

Ismail, N. H., Manaf, Z. A., & Azizan, N. Z. (2012). High glycemic load diet, milk and ice cream consumption are related to acne vulgaris in Malaysian young adults: A case control study. *BMC Dermatology, 12*, 13. https://doi.org/10.1186/1471-5945-12-13

Jayakar, T., Parimalam, K., & Deepthi, R. (2018). *The Acnes*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers Pvt. Limited.

Juhl, C. R., Bergholdt, H. K. M., Miller, I. M., Jemec, G. B. E., Kanters, J. K., & Ellervik, C. (2018). Dairy intake and acne vulgaris: A systematic review and meta-analysis of 78,529 children, adolescents, and young adults. *Nutrients, 10*(8), 1049. https://doi.org/10.3390/nu10081049

Karadağ, A. S., Balta, İ., Saricaoğlu, H., Kiliç, S., Kelekçi, K. H., Yildirim, M., Arica, D. A., Öztürk, S., Karaman, G., Çerman, A. A., Bilgili, S. G., Turan, E., Demirci, M. M., Uzunçakmak, T. K., Güvenç, S. C., Ataseven, A., Ferahbaş, A., Aksoy, B., Çölgeçen, E., Ekiz, Ö., & Şanli, H. (2019). The effect of personal, familial, and environmental characteristics on acne vulgaris: a prospective, multicenter, case controlled study. *Giornale Italiano di Dermatologia e Venereologia*, *154*(2), 177–185. https://doi.org/10.23736/S0392-0488.17.05532-8

Katta, R., & Desai, S. P. (2014). Diet and dermatology: The role of dietary intervention in skin disease. *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology, 7*(7), 46–51.

Khormi, G., Aldubayyan, N., Hakami, M., Daghriri, S., & Aqeel, S. (2024). Impact of lifestyle and dietary habits on the prevalence of acne vulgaris: A cross-sectional study from Saudi Arabia. *Cureus, 16*(3), e57200. https://doi.org/10.7759/cureus.57200

Kim, T. W., Jeong, J. H., & Hong, S. C. (2015). The impact of sleep and circadian disturbance on hormones and metabolism. *International Journal of Endocrinology, 2015*, 591729. https://doi.org/10.1155/2015/591729

Kligman, A.M., Katsambas, A.D., & Zouboulis, C. (2014). *Pathogenesis and Treatment of Acne and Rosacea*. Berlin: Springer.

Krutmann, J., Liu, W., Li, L., Pan, X., Crawford, M., Sore, G., & Seite, S. (2014). Pollution and skin: From epidemiological and mechanistic studies to clinical implications. *Journal of Dermatological Science, 76*(3), 163–168. https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2014.08.008

Kutlu, Ö., Karadağ, A. S., & Wollina, U. (2023). Adult acne versus adolescent acne: A narrative review with a focus on epidemiology to treatment. *Anais Brasileiros de Dermatologia, 98*(1), 75–83. https://doi.org/10.1016/j.abd.2022.01.006

Lemay, A., & Poulin, Y. (2002). Oral contraceptives as anti-androgenic treatment of acne. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada: JOGC, 24*(7), 559–567. https://doi.org/10.1016/s1701-2163(16)31058-1

Liebich, C., Wegin, V. V., Marquart, C., Schubert, I., von Bruehl, M. L., Halle, M., Oberhoffer, R., & Wolfarth, B. (2021). Skin Diseases in Elite Athletes. *International Journal of Sports Medicine*, *42*(14), 1297–1304. https://doi.org/10.1055/a-1446-9828

Loney, T., Standage, M., & Lewis, S. (2008). Not just 'skin deep': Psychosocial effects of dermatological-related social anxiety in a sample of acne patients. *Journal of Health Psychology, 13*(1), 47–54. https://doi.org/10.1177/1359105307084311

Maarouf, M., Platto, J. F., & Shi, V. Y. (2019). The role of nutrition in inflammatory pilosebaceous disorders: Implication of the skin-gut axis. *The Australasian Journal of Dermatology, 60*(2), e90–e98. https://doi.org/10.1111/ajd.12909

Mahindru, A., Patil, P., & Agrawal, V. (2023). Role of physical activity on mental health and well-being: A review. *Cureus, 15*(1), e33475. https://doi.org/10.7759/cureus.33475

Mahmood, N. F., & Shipman, A. R. (2016). The age-old problem of acne. *International Journal of Women's Dermatology*, *3*(2), 71–76. https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2016.11.002

Meixiong, J., Ricco, C., Vasavda, C., & Ho, B. K. (2022). Diet and acne: A systematic review. *JAAD International, 7*, 95–112. https://doi.org/10.1016/j.jdin.2022.02.012

Melnik, B. C. (2012). Diet in acne: Further evidence for the role of nutrient signalling in acne pathogenesis. *Acta Dermato-Venereologica, 92*(3), 228–231. https://doi.org/10.2340/00015555-1358

Melnik, B. C., & Zouboulis, C. C. (2013). Potential role of FoxO1 and mTORC1 in the pathogenesis of Western diet-induced acne. *Experimental Dermatology, 22*(5), 311–315. https://doi.org/10.1111/exd.12142

Michalak, M., Pierzak, M., Kręcisz, B., & Suliga, E. (2021). Bioactive compounds for skin health: A review. *Nutrients, 13*(1), 203. https://doi.org/10.3390/nu13010203

Monfrecola, G., Lembo, S., Caiazzo, G., De Vita, V., Di Caprio, R., Balato, A., & Fabbrocini, G. (2016). Mechanistic target of rapamycin (mTOR) expression is increased in acne patients' skin. *Experimental Dermatology, 25*(2), 153–155. https://doi.org/10.1111/exd.12885

Morss-Walton, P. C., McGee, J. S., Rosales Santillan, M., Kimball, R., Cukras, A., Patwardhan, S. V., Porter, M. L., & Kimball, A. B. (2022). Yin and Yang of skin microbiota in "swimmer acne". *Experimental Dermatology*, *31*(6), 899–905. https://doi.org/10.1111/exd.14535

Muhaidat, J., Qablan, A., Gharaibeh, F., Albataineh, G. H., Abdo, N., Alshiyab, D., & Al-Qarqaz, F. (2024). The Effect of Whey Protein Supplements on Acne Vulgaris among Male Adolescents and Young Adults: A Case-Control Study from North of Jordan. *Dermatology Research and Practice*, *2024*, 2158229. https://doi.org/10.1155/2024/2158229

Narang, I., Sardana, K., Bajpai, R., & Garg, V. K. (2018). Seasonal aggravation of acne in summers and the effect of temperature and humidity in a study in a tropical setting. *Journal of Cosmetic Dermatology, 1*, 1-7. https://doi.org/10.1111/jocd.12777

Nishikori, S., Yasuda, J., Murata, K., Takegaki, J., Harada, Y., Shirai, Y., & Fujita, S. (2023). Resistance training rejuvenates aging skin by reducing circulating inflammatory factors and enhancing dermal extracellular matrices. *Scientific Reports, 13*(1), 10214. https://doi.org/10.1038/s41598-023-37207-9

Nys, L., Anderson, K., Ofosu, E. F., Ryde, G. C., Connelly, J., & Whittaker, A. C. (2022). The effects of physical activity on cortisol and sleep: A systematic review and meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology, 143*, 105843. https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2022.105843

Oizumi, R., Sugimoto, Y., & Aibara, H. (2024). The potential of exercise on lifestyle and skin function: Narrative review. *JMIR Dermatology, 7*, e51962. https://doi.org/10.2196/51962

Oyetakin-White, P., Suggs, A., Koo, B., Matsui, M. S., Yarosh, D., Cooper, K. D., & Baron, E. D. (2015). Does poor sleep quality affect skin ageing? *Clinical and Experimental Dermatology, 40*(1), 17–22. https://doi.org/10.1111/ced.12455

Paciência, I., Rodolfo, A., Leão, L., Silva, D., Cavaleiro Rufo, J., Mendes, F., Padrão, P., Moreira, P., Laerte Boechat, J., Delgado, L., & Moreira, A. (2021). Effects of exercise on the skin epithelial barrier of young elite athletes—Swimming comparatively to non-water sports training session. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(2), 653. https://doi.org/10.3390/ijerph18020653

Pavithra, G., Upadya, G. M., & Rukmini, M. S. (2019). A randomized controlled trial of topical benzoyl peroxide 2.5% gel with a low glycemic load diet versus topical benzoyl peroxide 2.5% gel with a normal diet in acne (grades 1-3). *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology*, *85*(5), 486–490. https://doi.org/10.4103/ijdvl.IJDVL_109_17

Penso, L., Touvier, M., Deschasaux, M., Szabo de Edelenyi, F., Hercberg, S., Ezzedine, K., & Sbidian, E. (2020). Association Between Adult Acne and Dietary Behaviors: Findings From the NutriNet-Santé Prospective Cohort Study. *JAMA Dermatology*, *156*(8), 854–862. https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2020.1602

Plewig, G., & Kligman, A.M. (2000). History of Acne and Rosacea. In C. Bluhm et al. (eds), *Acne and Rosacea* (pp. 1-23). Berlin: Springer.

Preneau, S., & Dreno, B. (2012). Female acne – A different subtype of teenage acne? *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology: JEADV, 26*(3), 277–282. https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2011.04214.x

Puri, P., Nandar, S. K., Kathuria, S., & Ramesh, V. (2017). Effects of air pollution on the skin: A review. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology, 83*(4), 415–423. https://doi.org/10.4103/0378-6323.199579

Roengritthidet, K., Kamanamool, N., Udompataikul, M., Rojhirunsakool, S., Khunket, S., & Kanokrungsee, S. (2021). Association Between Diet and Acne Severity: A Cross-sectional Study in Thai Adolescents and Adults. *Acta Dermato-Venereologica*, *101*(12), adv00611. https://doi.org/10.2340/actadv.v101.569

Rusanova, I., Martínez-Ruiz, L., Florido, J., Rodríguez-Santana, C., Guerra-Librero, A., Acuña-Castroviejo, D., & Escames, G. (2019). Protective effects of melatonin on the skin: Future perspectives. *International Journal of Molecular Sciences, 20*(19), 4948. https://doi.org/10.3390/ijms20194948

Ryosuke, O., Yoshie, S., & Hiromi, A. (2021). The association between activity levels and skin moisturizing function in adults. *Dermatology Reports, 13*(1), 8811. https://doi.org/10.4081/dr.2021.8811

Say, Y. H., Heng, A. H. S., Reginald, K., Wong, Y. R., Teh, K. F., Rawanan Shah, S. M., Sio, Y. Y., Ng, Y. T., Matta, S. A., Pang, S. L., & Chew, F. T. (2021). Modifiable and non-modifiable epidemiological risk factors for acne, acne severity and acne scarring among Malaysian Chinese: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, *21*(1), 601. https://doi.org/10.1186/s12889-021-10681-4

Scheffer, D. D. L., & Latini, A. (2020). Exercise-induced immune system response: Anti-inflammatory status on peripheral and central organs. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease, 1866*(10), 165823. https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2020.165823

Smith, R. N., Mann, N. J., Braue, A., Mäkeläinen, H., & Varigos, G. A. (2007). A low-glycemic-load diet improves symptoms in acne vulgaris patients: A randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition, 86*(1), 107–115. https://doi.org/10.1093/ajcn/86.1.107

Sutaria, A. H., Masood, S., Saleh, H. M., & Schlessinger, J. (2023). *Acne vulgaris*. Treasure Island: StatPearls Publishing.

Taha, S., Shakhshir, M., & Zyoud, S. H. (2024). Acne Vulgaris and adherence to the mediterranean diet among university students: a case–control study. *Journal of Health, Population, and Nutrition*, *43*(1), 41. https://doi.org/10.1186/s41043-024-00535-1

Tertipi, N., Sfyri, E., Kefala, V., Biskanaki, F., Andreou, E., Chaniotis, D., & Rallis, E. (2024). The effect of exercise on the quality of the skin. *Revista Clínica de Farmacología y Farmacocinética Internacional, 38*(1), 67–70. https://doi.org/10.61873/TCIU1717

Yang, J., Yang, H., Xu, A., & He, L. (2020). A Review of Advancement on Influencing Factors of Acne: An Emphasis on Environment Characteristics. *Frontiers in Public Health*, *8*, 450. https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00450

Yosipovitch, G., Tang, M., Dawn, A. G., Chen, M., Goh, C. L., Huak, Y., & Seng, L. F. (2007). Study of psychological stress, sebum production and acne vulgaris in adolescents. *Acta Dermato-Venereologica, 87*(2), 135–139. https://doi.org/10.2340/00015555-0231

Zaenglein, A. L., Pathy, A. L., Schlosser, B. J., Alikhan, A., Baldwin, H. E., Berson, D. S., Bowe, W. P., Graber, E. M., Harper, J. C., Kang, S., Keri, J. E., Leyden, J. J., Reynolds, R. V., Silverberg, N. B., Stein Gold, L. F., Tollefson, M. M., Weiss, J. S., Dolan, N. C., Sagan, A. A., Stern, M., & Bhushan, R. (2016). Guidelines of care for the management of acne vulgaris. *Journal of the American Academy of Dermatology, 74*(5), 945–973. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2015.12.037

Zaidi, T. H., Zafar, M., Khoso, B. K., Ghafoor, R., Asghar, S., Parveen, S., & Ahmed, U. (2023). Acne Vulgaris and Its Association with Dietary Habits at a Tertiary Care Hospital in Karachi, Pakistan. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, *33*(2), 347–354. https://doi.org/10.4314/ejhs.v33i2.20

Zari, S., & Alrahmani, D. (2017). The association between stress and acne among female medical students in Jeddah, Saudi Arabia. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology, 10*, 503–506. https://doi.org/10.2147/CCID.S148499

Zhang, H., & Zhang, Z. (2023). Genetic variants associated with acne vulgaris. *International Journal of General Medicine, 16*, 3843–3856. https://doi.org/10.2147/IJGM.S421835