



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ»

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

“Συσχέτιση της κατανάλωσης ζυμωμένων τροφίμων με την
παρουσία IBS και IBD σε γυναίκες με παχυσαρκία σε σύγκριση
με γυναίκες χωρίς παχυσαρκία”

Ελένη Χρήστου

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Εμμανουέλα Μαγριπλή

Πρέβεζα, Ιούνιος 2026

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.

“Συσχέτιση της κατανάλωσης ζυμωμένων τροφίμων με την παρουσία IBS και IBD σε γυναίκες με παχυσαρκία σε σύγκριση με γυναίκες χωρίς παχυσαρκία”

Ελένη Χρήστου

Επιτροπή Επίβλεψης Πτυχιακής / Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Εμμανουέλα Μαγριπλή

«Μέλος ΣΕΠ, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο»

Ανοικτό

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Απόστολος Βανταράκης

«Καθηγητής, Ελληνικό

Πανεπιστήμιο»

Περίληψη

Σκοπός: Η παρούσα μελέτη αποσκοπούσε στη διερεύνηση της συσχέτισης μεταξύ της κατανάλωσης ζυμωμένων τροφίμων και της παρουσίας συνδρόμου ευερέθιστου εντέρου (IBS) ή φλεγμονώδους νόσου του εντέρου (IBD) σε ενήλικες γυναίκες, εξετάζοντας παράλληλα τον ρόλο της παχυσαρκίας ως πιθανού τροποποιητή αυτής της σχέσης.

Μεθοδολογία: Εγκάρσια επιδημιολογική μελέτη σε δείγμα γυναικών από 46 ευρωπαϊκές χώρες. Αξιολογήθηκε η κατανάλωση ζυμωμένων τροφίμων μέσω ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων. Πραγματοποιήθηκαν συγκρίσεις μεταξύ γυναικών με και χωρίς IBS/IBD με t-test ή Mann-Whitney για τις συνεχείς μεταβλητές και chi-square ή Fisher's exact για τις κατηγορικές. Εφαρμόστηκαν μονοπαραγοντική και πολυπαραγοντική λογιστική παλινδρόμηση, καθώς και στρωματοποιημένη ανάλυση κατά κατάσταση παχυσαρκίας ($\Delta\text{ΜΣ} < 30 \text{ kg/m}^2$ έναντι $\Delta\text{ΜΣ} \geq 30 \text{ kg/m}^2$).

Αποτελέσματα: Ο επιπολασμός IBS/IBD ανήλθε σε 4,6% ($n=303$ από $n=6.573$). Στη μονοπαραγοντική ανάλυση, σημαντικές συσχετίσεις εντοπίστηκαν για την ηλικία (OR 1,010, $p=0,015$), τη γεωγραφική περιοχή, το εργασιακό καθεστώς, το κάπνισμα, την υψηλή χοληστερόλη και τα ζυμωμένα γαλακτοκομικά (OR 0,622, $p=0,035$). Στην πολυπαραγοντική ανάλυση ($\chi^2=103,78$, $p<0,001$, Nagelkerke $R^2=0,053$, Hosmer-Lemeshow $p=0,61$), τα ζυμωμένα γαλακτοκομικά αναδείχθηκαν ως ο μοναδικός ανεξάρτητος διατροφικός παράγοντας με σημαντική προστατευτική δράση (OR 0,577, 95% CI 0,358–0,930, $p=0,024$), η συνολική πρόσληψη ζυμωμένων τροφίμων δεν διατήρησε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μετά την προσαρμογή για συγχυτικούς παράγοντες. Σημαντικοί μη διατροφικοί παράγοντες ήταν η Δυτική Ευρώπη (OR 1,733, $p=0,002$), η χρήση ηλεκτρονικού τσιγάρου (OR 2,366, $p<0,001$), η υψηλή χοληστερόλη (OR 1,456, $p=0,047$), ενώ η Βόρεια Ευρώπη (OR 0,582, $p=0,003$) και η ανεργία (OR 0,430, $p<0,001$) δρούσαν προστατευτικά. Στη στρωματοποιημένη

ανάλυση, στις μη παχύσαρκες γυναίκες (n=5.824 | IBS/IBD: 264) η προστατευτική δράση των ζυμωμένων γαλακτοκομικών διατηρήθηκε σημαντική (OR 0,548, 95% CI 0,335–0,895, p=0,016, Nagelkerke R²=0,048). Αντίθετα, στις παχύσαρκες γυναίκες (n=749 | IBS/IBD: 39) κανένας διατροφικός παράγοντας δεν παρουσίασε σημαντική συσχέτιση (Nagelkerke R²=0,013, p=0,671).

Συμπεράσματα: Η κατανάλωση ζυμωμένων γαλακτοκομικών συσχετίζεται ανεξάρτητα με μειωμένη πιθανότητα IBS/IBD σε γυναίκες χωρίς παχυσαρκία. Η παχυσαρκία ενδέχεται να τροποποιεί αυτή τη σχέση, πιθανώς μέσω δυσβίωσης του εντερικού μικροβιώματος που επάγει η χρόνια φλεγμονή χαμηλού βαθμού. Απαιτούνται προοπτικές μελέτες με ανάλυση μικροβιωματικών δεδομένων για την επιβεβαίωση αιτιακής σχέσης.

Λέξεις-Κλειδιά: ζυμωμένα τρόφιμα, IBS (Σύνδρομο Ευερέθιστου Εντέρου), IBD (Ιδιοπαθής Φλεγμονώδης Νόσος του Εντέρου), παχυσαρκία, γυναίκες, 3FQ, εντερικό μικροβίωμα, συγχρονική μελέτη, τροποποιητής επίδρασης (effect modifier)

Association of fermented foods consumption with the presence of IBS and IBD in women with and without obesity

Eleni Christou

Abstract

Aim: This study aimed to investigate the association between fermented food consumption and the presence of irritable bowel syndrome (IBS) or inflammatory bowel disease (IBD) in adult women, while examining the potential role of obesity as an effect modifier of this relationship.

Methodology: Cross-sectional epidemiological study in a sample of women from 46 European countries. Fermented food consumption was assessed using a food frequency questionnaire. Comparisons between women with and without IBS/IBD were performed using the t-test or Mann-Whitney test for continuous variables and chi-square or Fisher's exact test for categorical variables. Univariate and multivariate logistic regression were applied, along with stratified analysis by obesity status ($BMI < 30 \text{ kg/m}^2$ vs $BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$).

Results: The prevalence of IBS/IBD was 4.6% ($n=303$ out of $n=6,573$). In univariate analysis, significant associations were identified for age (OR 1.010, $p=0.015$), geographic region, employment status, smoking, high cholesterol, and fermented dairy consumption (OR 0.622, $p=0.035$). In multivariate analysis ($\chi^2=103.78$, $p<0.001$; Nagelkerke $R^2=0.053$; Hosmer-Lemeshow $p=0.61$), fermented dairy products emerged as the only independent dietary factor with a significant protective effect (OR 0.577, 95% CI 0.358–0.930, $p=0.024$); total fermented food intake showed no significant association after adjustment. Significant non-dietary factors included Western Europe

(OR 1.733, $p=0.002$), e-cigarette use (OR 2.366, $p<0.001$) and high cholesterol (OR 1.456, $p=0.047$), while Northern Europe (OR 0.582, $p=0.003$) and unemployment (OR 0.430, $p<0.001$) were protective. In the stratified analysis, among non-obese women ($n=5.824$ | IBS/IBD: 264) the protective effect of fermented dairy remained significant (OR 0.548, 95% CI 0.335–0.895, $p=0.016$, Nagelkerke $R^2=0.048$). In contrast, among obese women ($n=749$ | IBS/IBD: 39) no dietary factor showed a significant association (Nagelkerke $R^2=0.013$, $p=0.671$).

Conclusions: Fermented dairy consumption is independently associated with a reduced likelihood of IBS/IBD among non-obese women. Obesity may modify this relationship, potentially through gut microbiome dysbiosis induced by low-grade chronic inflammation. Prospective studies incorporating microbiome analyses are warranted to establish causality.

Keywords: fermented foods, IBS, IBD, obesity, gut microbiome, women, 3FQ, fermented dairy, cross-sectional study, effect modifier

1. Βιβλιογραφία

1. Wharton S, Lau DCW, Vallis M, Sharma AM, Biertho L, Campbell-Scherer D, et al. Obesity in adults: a clinical practice guideline. CMAJ. 2020 Aug 4;192(31):E875–91.
2. World Obesity Federation [Internet]. [cited 2026 May 11]. World Obesity Atlas 2023. Available from: <https://www.worldobesity.org/resources/resource-library/world-obesity-atlas-2023>
3. World Map - Obesity > BMI > Data Visualisations > NCD-RisC [Internet]. [cited 2026 May 11]. Available from: <https://ncdrisc.org/obesity-prevalence-map.html>
4. World Obesity Federation [Internet]. [cited 2026 May 11]. Obesity Classification. Available from: <https://www.worldobesity.org/about/about-obesity/obesity-classification>

5. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr*. 2000 Sep;72(3):694–701.
6. Busebee B, Ghosn W, Cifuentes L, Acosta A. Obesity: A Review of Pathophysiology and Classification. *Mayo Clin Proc*. 2023 Dec;98(12):1842–57.
7. Masood B, Moorthy M. Causes of obesity: a review. *Clin Med (Lond)*. 2023 Jul;23(4):284–91.
8. Torres Irizarry VC, Jiang Y, He Y, Xu P. Hypothalamic Estrogen Signaling and Adipose Tissue Metabolism in Energy Homeostasis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022 Jun 9;13:898139.
9. Kautzky-Willer A, Leutner M, Harreiter J. Sex differences in type 2 diabetes. *Diabetologia*. 2023 Jun;66(6):986–1002.
10. Cantón R, De Lucas Ramos P, García-Botella A, García-Lledó A, Hernández-Sampelayo T, Gómez-Pavón J, et al. Human intestinal microbiome: Role in health and disease. *Rev Esp Quimioter*. 2024 Dec;37(6):438–53.
11. Rinninella E, Raoul P, Cintoni M, Franceschi F, Miggiaro GAD, Gasbarrini A, et al. What is the Healthy Gut Microbiota Composition? A Changing Ecosystem across Age, Environment, Diet, and Diseases. *Microorganisms* [Internet]. 2019 Jan 10;7(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/microorganisms7010014>
12. Emerenziani S, Guarino MPL, Trillo Asensio LM, Altomare A, Ribolsi M, Balestrieri P, et al. Role of Overweight and Obesity in Gastrointestinal Disease. *Nutrients* [Internet]. 2019 Dec 31;12(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu12010111>
13. Kumari N, Kumari R, Dua A, Singh M, Kumar R, Singh P, et al. From Gut to Hormones: Unraveling the Role of Gut Microbiota in (Phyto)Estrogen Modulation in Health and Disease. *Mol Nutr Food Res*. 2024 Mar;68(6):e2300688.

14. Blüher M. An overview of obesity-related complications: The epidemiological evidence linking body weight and other markers of obesity to adverse health outcomes. *Diabetes Obes Metab*. 2025 Apr;27 Suppl 2(Suppl 2):3–19.
15. Nam SY. Obesity-Related Digestive Diseases and Their Pathophysiology. *Gut Liver*. 2017 May 15;11(3):323–34.
16. Singh S, Dulai PS, Zarrinpar A, Ramamoorthy S, Sandborn WJ. Obesity in IBD: epidemiology, pathogenesis, disease course and treatment outcomes. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2017 Feb;14(2):110–21.
17. Yau CE, Lim GSJ, Ang AYH, Lim YL, Goh OQM, Siah KTH, et al. Examining the Association Between Overweight, Obesity, and Irritable Bowel Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* [Internet]. 2024 Nov 21;16(23). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu16233984>
18. Agnello M, Carroll LN, Imam N, Pino R, Palmer C, Varas I, et al. Gut microbiome composition and risk factors in a large cross-sectional IBS cohort. *BMJ Open Gastroenterol*. 2020 Apr 6;7(1):e000345.
19. Chansa O, Shantavasinkul PC, Monsuwan W, Sirivarasai J. Association between Gut Microbiota Profiles, Dietary Intake, and Inflammatory Markers in Overweight and Obese Women. *Foods* [Internet]. 2024 Aug 19;13(16). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/foods13162592>
20. Ballena-Caicedo J, Valladolid-Sandoval LAM, Zuzunaga-Montoya FE, Vera-Ponce VJ. Global Prevalence of Irritable Bowel Syndrome: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Gastroenterology Res*. 2025 Dec;18(6):308–21.
21. Ruța F, Avram C, Mardale E, Pribac M, Suciuc S, Nyulas V. A Perspective on the Interaction Between Recurrent Lower Urinary Tract Infections and Irritable Bowel Syndrome. *Nutrients* [Internet]. 2024 Oct 24;16(21). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu16213613>

22. Lovell RM, Ford AC. Global prevalence of and risk factors for irritable bowel syndrome: a meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2012 Jul;10(7):712–21.e4.
23. Sulaimi F, Ong TSK, Tang ASP, Quek J, Pillay RM, Low DT, et al. Risk factors for developing irritable bowel syndrome: systematic umbrella review of reviews. *BMC Med*. 2025 Feb 21;23(1):103.
24. Svendsen AT, Bytzer P, Engsbro AL. Systematic review with meta-analyses: does the pathogen matter in post-infectious irritable bowel syndrome? *Scand J Gastroenterol*. 2019 May;54(5):546–62.
25. Ford AC, Sperber AD, Corsetti M, Camilleri M. Irritable bowel syndrome. *Lancet*. 2020 Nov 21;396(10263):1675–88.
26. Tang HY, Jiang AJ, Wang XY, Wang H, Guan YY, Li F, et al. Uncovering the pathophysiology of irritable bowel syndrome by exploring the gut-brain axis: a narrative review. *Ann Transl Med*. 2021 Jul;9(14):1187.
27. Aggeletopoulou I, Papantoniou K, Pastras P, Triantos C. Unraveling the Pathophysiology of Irritable Bowel Syndrome: Mechanisms and Insights. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2025 Oct 30;26(21). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms262110598>
28. Gibson PR, Shepherd SJ. Evidence-based dietary management of functional gastrointestinal symptoms: The FODMAP approach. *J Gastroenterol Hepatol*. 2010 Feb;25(2):252–8.
29. Bertin L, Zanconato M, Crepaldi M, Marasco G, Cremon C, Barbara G, et al. The Role of the FODMAP Diet in IBS. *Nutrients* [Internet]. 2024 Jan 26;16(3). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu16030370>
30. Pati GK, Kar C, Narayan J, Uthansingh K, Behera M, Sahu MK, et al. Irritable Bowel Syndrome and the Menstrual Cycle. *Cureus*. 2021 Jan 14;13(1):e12692.

31. Whitehead WE, Cheskin LJ, Heller BR, Robinson JC, Crowell MD, Benjamin C, et al. Evidence for exacerbation of irritable bowel syndrome during menses. *Gastroenterology*. 1990 Jun;98(6):1485–9.
32. Mathur R, Ko A, Hwang LJ, Low K, Azziz R, Pimentel M. Polycystic ovary syndrome is associated with an increased prevalence of irritable bowel syndrome. *Dig Dis Sci*. 2010 Apr;55(4):1085–9.
33. Singh SV, Ganguly R, Jaiswal K, Yadav AK, Kumar R, Pandey AK. Molecular signalling during cross talk between gut brain axis regulation and progression of irritable bowel syndrome: A comprehensive review. *World J Clin Cases*. 2023 Jul 6;11(19):4458–76.
34. So SY, Savidge TC. Sex-Bias in Irritable Bowel Syndrome: Linking Steroids to the Gut-Brain Axis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021 May 19;12:684096.
35. Fedotcheva TA, Fedotcheva NI, Shimanovsky NL. Progesterone as an Anti-Inflammatory Drug and Immunomodulator: New Aspects in Hormonal Regulation of the Inflammation. *Biomolecules* [Internet]. 2022 Sep 14;12(9). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/biom12091299>
36. Vasiadi M, Kempuraj D, Boucher W, Kalogeromitros D, Theoharides TC. Progesterone inhibits mast cell secretion. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2006 Oct-Dec;19(4):787–94.
37. Sun LH, Zhang WX, Xu Q, Wu H, Jiao CC, Chen XZ. Estrogen modulation of visceral pain. *J Zhejiang Univ Sci B*. 2019 Aug;20(8):628–36.
38. Marano G, Traversi G, Pola R, Gasbarrini A, Gaetani E, Mazza M. Irritable Bowel Syndrome: A Hallmark of Psychological Distress in Women? *Life (Basel)* [Internet]. 2025 Feb 11;15(2). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/life15020277>
39. Taché Y, Million M. Role of Corticotropin-releasing Factor Signaling in Stress-related Alterations of Colonic Motility and Hyperalgesia. *J Neurogastroenterol Motil*. 2015 Jan 31;21(1):8–24.

40. Meleine M, Matricon J. Gender-related differences in irritable bowel syndrome: potential mechanisms of sex hormones. *World J Gastroenterol*. 2014 Jun 14;20(22):6725–43.
41. The Rome Foundation [Internet]. [cited 2026 May 11]. Rome IV Criteria. Available from: <https://theromefoundation.org/rome-iv/rome-iv-criteria/>
42. Oka P, Parr H, Barberio B, Black CJ, Savarino EV, Ford AC. Global prevalence of irritable bowel syndrome according to Rome III or IV criteria: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2020 Oct;5(10):908–17.
43. Ananthakrishnan AN, Whelan K, Allegretti JR, Sokol H. Diet and Microbiome-Directed Therapy 2.0 for IBD. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2025 Feb;23(3):406–18.
44. Wark G, Samocha-Bonet D, Ghaly S, Danta M. The Role of Diet in the Pathogenesis and Management of Inflammatory Bowel Disease: A Review. *Nutrients* [Internet]. 2020 Dec 31;13(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu13010135>
45. Agrawal M, Jess T. Implications of the changing epidemiology of inflammatory bowel disease in a changing world. *United European Gastroenterol J*. 2022 Dec;10(10):1113–20.
46. Caron B, Honap S, Peyrin-Biroulet L. Epidemiology of Inflammatory Bowel Disease across the Ages in the Era of Advanced Therapies. *J Crohns Colitis*. 2024 Oct 30;18(Supplement_2):ii3–15.
47. Heydari K, Rahnavard M, Ghahramani S, Hoseini A, Alizadeh-Navaei R, Rafati S, et al. Global prevalence and incidence of inflammatory bowel disease: a systematic review and meta-analysis of population-based studies. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench*. 2025;18(2):132–46.
48. Borowitz SM. The epidemiology of inflammatory bowel disease: Clues to pathogenesis? *Front Pediatr*. 2022;10:1103713.
49. Ananthakrishnan AN. Epidemiology and risk factors for IBD. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2015 Apr;12(4):205–17.

50. Ananthakrishnan AN, Khalili H, Konijeti GG, Higuchi LM, de Silva P, Fuchs CS, et al. Long-term intake of dietary fat and risk of ulcerative colitis and Crohn's disease. *Gut*. 2014 May;63(5):776–84.
51. Viennois E, Merlin D, Gewirtz AT, Chassaing B. Dietary Emulsifier-Induced Low-Grade Inflammation Promotes Colon Carcinogenesis. *Cancer Res*. 2017 Jan 1;77(1):27–40.
52. Leeuwendaal NK, Stanton C, O'Toole PW, Beresford TP. Fermented Foods, Health and the Gut Microbiome. *Nutrients* [Internet]. 2022 Apr 6;14(7). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu14071527>
53. Levine A, Sigall Boneh R, Wine E. Evolving role of diet in the pathogenesis and treatment of inflammatory bowel diseases. *Gut*. 2018 Sep;67(9):1726–38.
54. Perler BK, Ungaro R, Baird G, Mallette M, Bright R, Shah S, et al. Presenting symptoms in inflammatory bowel disease: descriptive analysis of a community-based inception cohort. *BMC Gastroenterol*. 2019;19:47. doi:10.1186/s12876-019-0963-7.
55. Bisgaard TH, Allin KH, Keefer L, Ananthakrishnan AN, Jess T. Depression and anxiety in inflammatory bowel disease: epidemiology, mechanisms and treatment. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2022 Nov;19(11):717–26.
56. Feuerstein JD, Cheifetz AS. Crohn Disease: Epidemiology, Diagnosis, and Management. *Mayo Clin Proc*. 2017 Jul;92(7):1088–103.
57. Kucharzik T, Taylor S, Allocca M, Burisch J, Ellul P, Iacucci M, et al. ECCO-ESGAR-ESP-IBUS Guideline on Diagnostics and Monitoring of Patients with Inflammatory Bowel Disease: Part 1. *J Crohns Colitis* [Internet]. 2025 Jul 3;19(7). Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjaf106>
58. Gomollón F, Dignass A, Annese V, Tilg H, Van Assche G, Lindsay JO, et al. 3rd European Evidence-based Consensus on the Diagnosis and Management of Crohn's Disease 2016: Part 1: Diagnosis and Medical Management. *J Crohns Colitis*. 2017 Jan;11(1):3–25.

59. Roda G, Chien Ng S, Kotze PG, Argollo M, Panaccione R, Spinelli A, et al. Crohn's disease. *Nat Rev Dis Primers*. 2020 Apr 2;6(1):22.
60. Lynch WD, Hsu R. Ulcerative Colitis. 2023 Jun 5. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan. PMID: 29083748. Bookshelf ID: NBK459282
61. Kim JH, Oh CM, Yoo JH. Obesity and novel management of inflammatory bowel disease. *World J Gastroenterol*. 2023 Mar 28;29(12):1779–94.
62. Islam MR, Arthur S, Haynes J, Butts MR, Nepal N, Sundaram U. The Role of Gut Microbiota and Metabolites in Obesity-Associated Chronic Gastrointestinal Disorders. *Nutrients* [Internet]. 2022 Jan 31;14(3). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu14030624>
63. Cox AJ, West NP, Cripps AW. Obesity, inflammation, and the gut microbiota. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2015 Mar;3(3):207–15.
64. Dimidi E, Cox SR, Rossi M, Whelan K. Fermented Foods: Definitions and Characteristics, Impact on the Gut Microbiota and Effects on Gastrointestinal Health and Disease. *Nutrients* [Internet]. 2019 Aug 5;11(8). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu11081806>
65. Magriplis E, Kotopoulou S, Adamberg S, Burton-Pimentel KJ, Kitryte-Syrpa V, Laranjo M, et al. Fermented Food Consumption Across European Regions: Protocol for the Development and Validation of the Web-Based Fermented Foods Frequency Questionnaire (3FQ). *JMIR Res Protoc*. 2025 Sep 8;14:e69212.
66. Marco ML, Sanders ME, Gänzle M, Arrieta MC, Cotter PD, De Vuyst L, et al. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on fermented foods. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2021 Mar;18(3):196–208.
67. Magriplis E, Smiliotopoulos T, Myrintzou N, Burton-Pimentel KJ, Adamberg S, Adamberg K, et al. Validation of the fermented food frequency questionnaire to assess

consumption across four European regions: a study within the promoting innovation of fermented foods cost action. *Front Nutr*. 2025 Oct 29;12:1667653.

68. Marco ML, Heeney D, Binda S, Cifelli CJ, Cotter PD, Foligné B, et al. Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond. *Curr Opin Biotechnol*. 2017 Apr;44:94–102.

69. Vinderola G, Cotter PD, Freitas M, Gueimonde M, Holscher HD, Ruas-Madiedo P, et al. Fermented foods: a perspective on their role in delivering biotics. *Front Microbiol*. 2023 May 12;14:1196239.

70. Salminen S, Collado MC, Endo A, Hill C, Lebeer S, Quigley EMM, et al. The International Scientific Association of Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of postbiotics. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2021 Sep;18(9):649–67.

71. Park I, Mannaa M. Fermented Foods as Functional Systems: Microbial Communities and Metabolites Influencing Gut Health and Systemic Outcomes. *Foods* [Internet]. 2025 Jun 28;14(13). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/foods14132292>

72. Swain MR, Anandharaj M, Ray RC, Parveen Rani R. Fermented fruits and vegetables of Asia: a potential source of probiotics. *Biotechnol Res Int*. 2014 May 28;2014:250424.

73. Cuamatzin-García L, Rodríguez-Rugarcía P, El-Kassis EG, Galicia G, Meza-Jiménez M de L, Baños-Lara MDR, et al. Traditional Fermented Foods and Beverages from around the World and Their Health Benefits. *Microorganisms* [Internet]. 2022 Jun 2;10(6). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/microorganisms10061151>

74. Veiga P, Pons N, Agrawal A, Oozeer R, Guyonnet D, Brazeilles R, et al. Changes of the human gut microbiome induced by a fermented milk product. *Sci Rep*. 2014 Sep 11;4:6328.

75. Yılmaz İ, Dolar ME, Özpınar H. Effect of administering kefir on the changes in fecal microbiota and symptoms of inflammatory bowel disease: A randomized controlled trial. *Turk J Gastroenterol*. 2019 Mar;30(3):242–53.
76. Costabile A, Santarelli S, Claus SP, Sanderson J, Hudspith BN, Brostoff J, et al. Effect of breadmaking process on in vitro gut microbiota parameters in irritable bowel syndrome. *PLoS One*. 2014 Oct 30;9(10):e111225.
77. Taylor BC, Lejzerowicz F, Poiriel M, Shaffer JP, Jiang L, Aksenov A, et al. Consumption of Fermented Foods Is Associated with Systematic Differences in the Gut Microbiome and Metabolome. *mSystems* [Internet]. 2020 Mar 17;5(2). Available from: <http://dx.doi.org/10.1128/mSystems.00901-19>
78. COST [Internet]. COST - European Cooperation in Science and Technology; [cited 2026 May 11]. Promoting Innovation of ferMENTed fOods. Available from: <https://www.cost.eu/actions/CA20128>