

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА
МАСТЕР ИСХРАНЕ И СУПЛЕМЕНТАЦИЈЕ



МАСТЕР РАД

**ИСХРАНА И СУПЛЕМЕНТАЦИЈА КОД СИНДРОМА
ИРИТАБИЛНОГ КОЛОНА**

Ментор:

Проф. др Марија Секулић

Студент:

Александра Михајловић

Крагујевац, 2025.

Сажетак

Синдром иритабилног колона представља функционални гастроинтестинални поремећај који је често повезан са симптомима као што су бол у стомаку, надутост, дијареја или опстипација. Патофизиологија овог синдрома је комплексна и обухвата више механизма, укључујући поремећаје у моторичкој функцији црева, промене у осетљивости цревне слузнице, као и интеракције између цревног микробиома, имунолошког и централног нервног система. Иако етиологија није у потпуности разјашњена, научна истраживања указују на значај стреса, дијететских фактора и генетике у развоју и манифестацији симптома болести.

Исхрана представља један од кључних фактора у ублажавању синдрома иритабилног колона. Различите дијететске стратегије, као што су FODMAP дијета, избегавање тешке и масне хране, као и редовни и мањи оброци, показали су значајно побољшање симптома код пацијената са овим синдромом. Поред адекватне исхране, суплементација заузима важно место у терапији ових пацијената. Примена пробиотика, који могу позитивно утицати на цревну микрофлору и регулисати дигестивне процесе, као и суплемената као што су влакна и омега-3 масне киселине, показала је потенцијал за ублажавање симптома као што су бол и надутост.

Овај рад истражује све наведене аспекте који су важни у контексту управљања синдромом иритабилног колона и пружа интегрисан приступ који укључује исхрану, суплементацију и физичку активност као кључне факторе у лечењу овог често занемареног поремећаја. Закључак рада наглашава потребу за индивидуалним приступом лечењу јер су одговори на дијету код сваког пацијента различити, што захтева прилагођавање исхране према специфичним потребама и симптомима. Будућа истраживања ће пружити боље разумевање и развој ефикаснијих терапеутских стратегија за пацијенте са синдромом иритабилног колона.

Кључне речи: синдром иритабилног колона; FODMAP; mNICE; исхрана; суплементација

Abstract

Irritable bowel syndrome is a functional gastrointestinal disorder that is often associated with symptoms such as abdominal pain, bloating, diarrhea, or constipation. The pathophysiology of this syndrome is complex and involves multiple mechanisms, including disturbances in intestinal motor function, changes in sensitivity of intestinal mucosa, and interactions between the intestinal microbiome, immune, and central nervous system. Although etiology is not fully understood, scientific research indicates the importance of stress, dietary factors, and genetics in the development and manifestation of the symptoms of the disease.

Diet is one of the key factors in the relief of irritable bowel syndrome. Various dietary strategies, such as the FODMAP diet, avoidance of heavy and fatty foods, and regular and smaller meals, have shown significant improvement in symptoms in patients with this syndrome. In addition to adequate nutrition, supplementation plays an important role in herapy of these patients. The use of probiotics, which can positively affect the intestinal microflora and regulate digestive processes, as well as supplements such as fiber and omega-3 fatty acids, has shown potential to alleviate symptoms such as pain and bloating.

This paper explores all the above aspects that are important in the context of managing irritable bowel syndrome and provides an integrated approach that includes diet, supplementation and physical activity as key factors in the treatment of this often-neglected disorder. The conclusion of the paper emphasizes the need for an individual approach to treatment because the responses to diet are different in each patient, which requires adjusting the diet according to specific needs and symptoms. Future research will provide a better understanding and development of more effective therapeutic strategies for patients with irritable bowel syndrome.

Keywords: irritable bowel syndrome; FODMAP; mNICE; nutrition; supplementation

Садржај

1. СИНДРОМ ИРИТАБИЛНОГ КОЛОНА	1
1.1. Дефиниција	1
1.2. Етиологија.....	2
1.2.1. Физиолошки фактори.....	2
1.2.2. Психосоцијални фактори	4
1.3. Епидемиологија	5
1.4. Патофизиологија.....	6
1.4.1. Клиничке студије и механизми патогенезе	6
1.4.2. Анимални модели.....	9
1.5. Клиничке карактеристике.....	9
1.6. Дијагноза.....	10
1.6.1. Дијагностички критеријуми.....	10
1.6.2. Клиничка анамнеза.....	11
1.6.3. Биомаркери.....	11
1.6.4. Диференцијална дијагноза	12
1.6.5. Клинички и помоћни тестови	12
1.7. Превенција	13
1.7.1. Здрав начин живота и исхрана.....	13
1.7.2. Физичка активност и управљање стресом.....	14
1.7.3. Превенција инфективних и запаљенских болести	14
1.7.4. Психосоцијални фактори и едукација пацијената	15
1.7.5. Континуирани медицински надзор и терапијске интервенције	15
1.8. Лечење.....	16
1.8.1. Терапија животним стилем.....	16
1.8.2. Когнитивно-бихевиорална терапија.....	17
2. ИСХРАНА И СУПЛЕМЕНТАЦИЈА КОД СИНДРОМА ИРИТАБИЛНОГ КОЛОНА ..	20
2.1. Значај и улога правилне исхране у лечењу IBS.....	20
2.2. Функционалне дијете у лечењу IBS.....	20
2.2.1. FODMAP дијета као терапија у IBS	21
2.2.2. mNICE дијета као терапија у IBS	23
2.3. Оптимизација исхране у синдрому иритабилног колона - различите групе намирница	25
2.3.1. Воће и поврће	25
2.3.2. Махунарке	27

2.3.3. Житарице	27
2.3.4. Млеко и млечни производи.....	28
2.3.5. Месо, риба и јаја.....	29
2.4. Суплементација код IBS.....	31
2.4.1. Пробиотици, пребиотици и синобиотици	31
2.4.2. Уље пеперминта	32
2.4.3. Псилијум.....	32
2.4.4. Витамин D	33
2.5. Физичка активност и IBS.....	34
3. ЗАКЉУЧАК	35
4. ЛИТЕРАТУРА.....	36

1. СИНДРОМ ИРИТАБИЛНОГ КОЛОНА

1.1. Дефиниција

Синдром иритабилних црева (енгл. *Irritable bowel syndrome*, IBS) представља функционални гастроинтестинални поремећај који изазива значајне промене у функцији црева. Карактерише га бол у стомаку, надимање и надутост стомака, као и измењено пражњење црева, где може преовлађавати дијареја, опстипација или смењивање ових симптома и не може се објаснити структурном или биохемијском абнормалношћу. Овај синдром утиче на квалитет живота пацијената, ометајући њихове свакодневне активности, радне обавезе и социјалне интеракције. IBS је један од најчешћих разлога за посете лекару у гастроентеролошкој пракси и представља озбиљан здравствени проблем у савременом друштву (1, 2).

Патофизиологија IBS није у потпуности разјашњена, али је познато да овај синдром погађа између 5% и 10% опште популације (3). IBS највише погађа млађе особе, а жене су чешћи пацијенти у поређењу са мушкарцима. Такође, IBS се често преклапа са другим функционалним гастроинтестиналним болестима, што чини његову дијагностику и лечење изузетно сложеним. Учесталост овог синдрома значајно се разликује у зависности од географских региона и културних фактора, као и разлика у дијагностичким критеријумима који се примењују у различитим земљама (4).

Римски критеријуми за дијагнозу IBS указују на то да је патогенеза овог синдрома везана за интеракцију између црева и мозга, што подразумева веома сложену везу између нервног система и гастроинтестиналног тракта. Ови механизми су у основи развоја симптома IBS и представљају област која се активно истражује последњих година (5).

Лечење има за циљ побољшање бола и редовности црева, али се често фокусира на најтежи симптом. Прва линија терапије укључује промене у исхрани, растворљива влакна и спазмолитике. У случају тешких симптома, примењују се централни неуромодулатори као што су ниске дозе трицикличних антидепресива, интестинални секретатоги, лекови који делују на опиоидне или 5-НТ рецепторе и психолошке терапије (6). Процењује се да годишњи директни и индиректни трошкови који се односе на IBS достижу и до 8 милијарди евра у Европи (7), 123 милијарди јена у Кини (8) и више од 10 милијарди америчких долара у САД (9).

1.2. Етиологија

Иритабилни цревни синдром представља функционални гастроинтестинални поремећај који је резултат интеракције између црева и мозга. За овај синдром не постоје јасни анатомски узроци који се могу идентификовати путем лабораторијских тестова, снимања и биопсија, што га чини комплексним и тешким за дијагностиковање. Етиологија IBS је многострука и обухвата и физиолошке и психосоцијалне факторе који доприносе развоју симптома и погоршању истих. У овом делу разматраћемо различите факторе који утичу на настанак и ток овог синдрома, са посебним освртом на физиолошке и психосоцијалне аспекте (10).

1.2.1. Физиолошки фактори

Физиолошки механизми који доприносе развоју IBS обухватају неколико важних аспеката, укључујући повећану осетљивост црева (висцералну хипералгезију), измењену моторичку активност црева и одређене реакције на храну и хормонске промене (10).

1.2.1.1. Висцерална хипералгезија (повећана осетљивост на бол)

Висцерална хипералгезија подразумева повећану осетљивост на нормалне количине цревне дистензије, као и на бол који настаје чак и при присуству нормалних количина цревних гасова. Ова осетљивост може бити резултат реконструкције неуронских путева у оси црево-мозак. Код неких пацијената (приближно 1 од 7) симптоми IBS почињу након акутног гастроентеритиса, што се назива постинфективним IBS, али многи пацијенти не показују јасне физиолошке абнормалности. Чак и када су абнормалности присутне, оне не морају увек корелирати са симптомима (11, 12).

1.2.1.2. Измењена моторика црева

Моторика црева игра важну улогу у симптомима IBS. Код пацијената са успореним цревним транзитом, постоји спорији пролаз садржаја кроз дебело црево, што може довести до затвора. С друге стране, пацијенти који имају дијареју могу имати бржи транзит. Неке студије указују да пацијенти са успореним цревним транзитом имају мањи број висококомплексних прогнозираних контракција које прелазе више сегмената дебелог црева, што може утицати на погоршање симптома (13).

1.2.1.3. Постпрандијални абдоминални бол

Постпрандијални бол, који се јавља након оброка, може бити последица појачаног рефлекса (колични контрактилни одговор на оброк), присуства високо комплексних прогнозираних контракција у дебелом цреву, висцералне хипералгезије или комбинованог ефекта ових фактора. Уношење масти у исхрану може повећати пропустљивост црева и појачати хиперсензитивност. Поред тога, храна богата ферментним олигосахаридима, дисахаридима, моносахаридима и полиолима лоше се апсорбује у танком цреву и може повећати моторику и секрецију у дебелом цреву (13).

1.2.1.4. Хормонске промене

Хормонске флукуације имају утицај на функцију црева, посебно код жена. Утицаји полних хормона на транзит гастроинтестиналног тракта су суптилни, али могу допринети развоју симптома IBS.

1.2.1.5.. Микробиом и дисбиоза

Микробиота, односно скуп микроба који настањују људски организам, игра важну улогу у одржавању нормалне функције гастроинтестиналног тракта. Студије су показале да пацијенти са IBS често имају дисбиозу, односно поремећену равнотежу цревних бактерија. Промене у саставу цревне микробиоте могу довести до појаве упалних процеса, нарушавања функције баријере и повећања осетљивости на бол. Истраживања су показала да третмани који обнављају нормалну микробиоту (као што су пробиотици) могу бити ефикасни у ублажавању симптома IBS (14).

1.2.1.6. Инфекције и упале

Велики број истраживања указује на то да инфективни фактори могу играти улогу у развоју IBS, нарочито у случају "пост-инфективног IBS" који се јавља након акутне гастроинтестиналне инфекције. У овим случајевима, поремећаји који настају након инфекције могу довести до дуготрајних промена у функцији црева. У неким случајевима, инфекција може довести до активације имуног система, што може резултирати хроничним запаљењем и развојем симптома IBS (15).

1.2.1.7. Генетски фактори

Генетска предиспозиција такође може бити значајан фактор у развоју IBS. Иако није откривен један специфичан ген који би могао бити директно повезан са овим синдромом, постоје истраживања која показују да особе са породичном историјом IBS имају већи ризик од развоја болести. Прелиминарни резултати указују да генетске варијације које утичу на имунолошки одговор, као и на функцију неуротрансмitera у цревима, могу играти улогу у предиспозицији за IBS (16).

1.2.2. Психосоцијални фактори

Психосоцијални фактори играју значајну улогу у развоју и току IBS. Стрес, емоционални конфликти и психолошки проблеми често су у вези са почетком и погоршањем симптома, али не морају увек бити присутни као непосредни узрок (17).

1.2.2.1. Психолошки стрес и поремећаји

Психолошки стрес је чест код пацијената са IBS, посебно код оних који траже медицинску помоћ. Неки пацијенти имају анксиозност, депресију или соматски поремећај. Поремећаји сна такође често прате овај синдром. Међутим, стрес и емоционални конфликти не морају увек бити непосредни покретачи симптома. У неким случајевима, пацијенти са IBS могу развити погрешно научено понашање болести, где изражавају емоционалне конфликти као гастроинтестиналне тегобе, најчешће у виду абдоминалног бола (17).

1.2.2.2. Неразрешена психолошка питања

Лекар који процењује пацијенте са IBS, нарочито оне са рефракторним симптомима, треба да истражи могућа неразрешена психолошка питања. Психосоцијални фактори могу значајно утицати на исход лечења IBS, јер неадекватно решавање ових питања може погоршати симптоме (17).

1.3. Епидемиологија

Синдром иритабилних црева представља један од најчешћих функционалних гастроинтестиналних поремећаја. Дијагноза се заснива на симптомима, а тренутно прихваћени дијагностички критеријуми су Рим IV критеријуми, који су развијени консензусом стручњака за функционалне гастроинтестиналне поремећаје. Рим IV критеријуми укључују абдоминални бол који је повезан са променама у облику или учесталости столице, и који траје најмање 6 месеци (18). Поред тога, пацијенти се додатно групишу на основу доминантног типа столице, користећи Бристол скалу облика столице: IBS са дијарејом, IBS са констипацијом, IBS са мешовитим типом столице и неклассификован IBS (19).

Дијагноза IBS се заснива на самопријављеним симптомима, што чини процену преваленце тешким задатком. На основу глобалних епидемиолошких студија, процењена преваленца IBS је између 5% и 10% у већини географских региона (4). Међутим, овај опсег може варирати због разлика у методологији и примени дијагностичких критеријума. На пример, пре објављивања Рим IV критеријума 2016. године, две систематске прегледне студије су истраживале глобалну преваленцу IBS. Прва студија је пријавила стопу глобалне преваленце од 11,2% (95% CI 9,8–12,8), са широким опсегом од 1,1% у Ирану (са Рим III критеријумима) до 45% у Пакистану (са Рим II критеријумима). Друга студија је пријавила глобалну преваленцу од 8,8% (8,7–8,9) (4). Преваленца се разликовала у зависности од земље и примене различитих Рим критеријума.

Детаљно истраживање спроведено од стране Рим фондације 2020. године, које је обухватило 33 земље и више од 73.000 испитаника у 26 земаља, указује на варијације у преваленцији IBS широм света. Применом Рим IV критеријума, стопе преваленце су се кретале од 1,3% до 7,6%, са просечном преваленцом од 4,1%. Када су примењени и Рим III и IV критеријуми, глобална преваленца је опала са 10,1% (са Рим III) на 3,8% (са Рим IV). Међутим, подаци о преваленцији су још увек недовољни за Африку, источну Европу и Блиски исток (5). Глобална епидемиолошка студија показала је да су стопе преваленце у Европи и Сједињеним Америчким Државама биле сличне, док су стопе у Азији и Аустралији биле нешто ниже (20). Египат је имао највишу преваленцу међу земљама које су учествовале у интернет анкети (21). Такође, у последњим годинама спроведена су истраживања у различитим земљама која су показала да је преваленца IBS у Гибралтару (5,2%, Рим IV) (22), Кини (5,9%, Рим III) (23) и Латинској Америци (6,98%, Рим IV) значајна (24).

Студије које су анализирале популације у Сједињеним Државама, Канади и Великој Британији показале су да је стопа IBS према Рим III критеријумима отприлике два пута већа

него према Рим IV критеријумима (25). На глобалном нивоу, преваленца IBS је највиша у Африци, док су подаци за Сједињене Државе и Европу слични. Међутим, преваленца значајно варира између Европе и Азије, посебно у азијским земљама које су користиле интернет анкете и упитнике.

Ранија истраживања су указала на то да IBS чешће погађа жене, али интересантно је да у Азији није било значајне разлике у преваленци између мушкараца и жена (26). Највиша преваленца IBS примећена је код образованих, богатих и млађих појединаца, као и код студената (27). Преваленца је такође опадала са годинама живота. Кроз године истраживања и анализе, утврђено је да ће процена глобалне преваленце IBS као појединог броја бити веома тешка, те је потребно да будућа истраживања више акценат стављају на регионалне разлике (28).

Преваленца IBS значајно варира не само између земаља, већ и међу различитим етничким групама и културама, што указује на важност културних фактора у интерпретацији и извештавању симптома. Ова варијабилност у преваленцији и симптомима чини дијагнозу IBS сложеним и изазовним процесом, који захтева пажљиву процену и примену релевантних критеријума.

1.4. Патофизиологија

У прошлости се синдром иритабилних црева сматрао функционалним поремећајем који није могао да се објасни органском болешћу или јасном етиологијом. Међутим, са напредовањем истраживања и усавршавањем Римских критеријума, поглед на патофизиолошке механизме IBS је прешао са схватања да је то само функционални поремећај на концепт који укључује интеракцију између мозга и црева. Према савременим истраживањима, IBS се не може објаснити само као последица поремећаја у функционисању органа, већ је његов развој и симптоматологија често повезана са дубљим, сложеним патофизиолошким механизмима, који обухватају генетске, неуролошке, микробиолошке и психолошке факторе (3).

1.4.1. Клиничке студије и механизми патогенезе

Један од најважнијих аспеката патофизиологије IBS јесу симптоми као што су рекурентни абдоминални бол, дискомфорт и промене у облику и учесталости столица, који су основни дијагностички критеријуми. У клиничким студијама се показало да код пацијената са IBS долази до значајних промена у гастроинтестиналној функцији, које

обухватају поремећаје у микробиому, повишене нивое гастроинтестиналних хормона, као и висцералну хипералгезију и моторне поремећаје (29).

1.4.1.1. Микробиом

Микробиом има кључну улогу у развоју IBS, а његова дисбиоза (неуравнотеженост микробиолошке популације) често се повезује са развојем симптома IBS. Истраживања су показала да код пацијената са IBS долази до значајних промена у саставу и разноликости микробиома. Студије су показале да се код ових пацијената примећује смањење популације корисних бактерија као што су *Bifidobacteria* и *Lactobacilli*, док је број патогених бактерија, попут *Escherichia coli* и *Enterobacteria*, значајно повећан. Такође, смањена разноликост микробиома доводи до поремећаја у метаболизму, што може изазвати поремећаје у функцији црева и погоршати симптоме као што су дијареја, констипација и надимање (31, 32).

1.4.1.2. Гастроинтестинални хормони и неуротрансмитери

Гастроинтестиналне ендокрине ћелије играју важну улогу у патофизиологији IBS. Ове ћелије ослобађају хормоне као што су серотонин (5-НТ), хистамин, глутамат и норадреналин, који имају значајан утицај на перисталтику црева и бол. Серотонин је посебно важан, јер регулише моторику и сензорне функције у гастроинтестиналном тракту, а његово нарушавање може довести до појаве бола, надимања и дијареје. Наравно, ови хормони такође играју важну улогу у мозгу, стварајући тако двосмерну везу која доводи до појачане осетљивости на бол (висцерална хипералгезија). Овај феномен се објашњава као „мозак-црева интеракција“, где се поремећаји у функционисању црева преносе на мозак и обрнуто, што доводи до појачаног перципирања бола и нелагодности у стомаку (32, 33).

1.4.1.3. Висцерална хипералгезија и неуролошке промене

Висцерална хипералгезија, која подразумева појачану осетљивост на бол из црева, је један од кључних патофизиолошких механизма IBS. На пример, студије су показале да стимулација ректума активира различите делове мозга, као што су предњи цингуларни кортекс, префронтални кортекс, инсуларни кортекс и таламус, што доводи до појачаног осећаја бола. Ове промене у структури и активности мозга могу објаснити повезаност између абдоминалног бола и неуролошких промена код пацијената са IBS (34, 35).

1.4.1.4. Поремећаји моторике гастроинтестиналног тракта

Поремећаји моторике гастроинтестиналног тракта, као што су успорена евакуација и поремећаји транзита у дебелом цреву, такође играју важну улогу у патогенези IBS. Истраживања су показала да пацијенти са IBS често имају поремећаје у времену гастричне евакуације, који доводе до надутости и бола. На пример, студија је показала да је код 76% пацијената са IBS запажено успоравање времена гастричне евакуације. Поред тога, поремећаји транзита и евакуације доводе до често наизменичних периода дијареје и опстипације, што је један од главних симптома IBS (36).

1.4.1.5. Жучне киселине

До 25% пацијената који испуњавају критеријуме за IBS са дијарејом имају идиопатску дијареју узроковану жучним киселинама, што се показало абнормалним задржавањем након SeHCAT теста, или укупним концентрацијама жучних киселина у фекалијама у трајању од 48 сати. У једној серији случајева код пацијената, концентрације жучних киселина у фекалијама биле су у корелацији са бројем и обликом столице, као и са транзитом дебелог црева. У студији случај-контрола, вишак жучних киселина у фекалијама код IBS пацијената са дијарејом чинило се да је повезан са дисбиозом, посебно са микробиотом богатом *Clostridia* (37-40).

1.4.1.6. Баријерна функција и активација имуног система

Акутне гастроинтестиналне инфекције изазивају промене у цревној пропустљивости и микробиому. Ове промене могу промовисати активацију имуних ћелија, укључујући Т лимфоците, у гастроинтестиналном епителу, што доводи до ослобађања цитокина који могу модификовати неуралну контролу гастроинтестиналних моторних, сензорних и секреторних функција. Патофизиолошке промене могу трајати годинама. На пример, у постинфективном IBS, неуронско сигнализирање остаје сензибилизовано и повишен број имуних ћелија, чак и код пацијената са IBS без инфективног узрока. Промене у цревној пропустљивости и активност имуних ћелија могу трајати и 2 године након инфекције. Други истраживачи су пријавили повећану гастроинтестиналну пропустљивост и наставак активације имуних одговора након инфекције (41-45).

1.4.2. Анимални модели

У експериментима спроведеним на животињама, посебно код модела IBS код пацова, показано је да поремећаји у неуроимунолошким сигнаlima и дисфункција цревне баријере играју кључну улогу у развоју IBS. На пример, активирање кортикотропин-ослобађајућег фактора и Toll-like рецептора 4 у поремећеном цревном окружењу доводи до повећаног ослобађања проинфламаторних цитокина који изазивају висцералну хипералгезију. Такође, истраживања на животињама су показала да је повећана експресија гена TRPV1 у ћелијама црева у IBS моделима повезана са појачаном осетљивошћу на бол и анксиозност, што указује на значај неуроимуних сигнала у патогенези IBS (46, 47).

1.5. Клиничке карактеристике

Иако је IBS мултифакторни и хетерогенски поремећај, постоје неке типичне карактеристике. Овај поремећај је најчешћи код жена узраста од 20 до 40 година, али у неким земљама изгледа да је учесталији код млађих мушкараца (узраста од 16 до 30 година). IBS може настати у било ком узрасту (4, 48, 49). Просечна старост учесника у клиничким испитивањима нових лекова за IBS је око 45 година, што илуструје широк опсег узраста пацијената. Присутност проблема са расположењем и екстраинтестиналним симптомима, укључујући болове у леђима, гинеколошке и уролошке симптоме, главобоље и умор, је честа, као и преклапање са другим функционалним гастроинтестиналним поремећајима (50-52).

Присуство абдоминалног бола је од суштинског значаја за дефиницију IBS. У складу с тим, диференцијална дијагноза је широка, али други знаци помажу у сужењу могућих узрока. Прво, како је IBS хронични поремећај, узроци акутног абдоминалног бола се искључују. Друго, бол је рекурентан, али је интермитентан, а не континуиран. Треће, бол се обично јавља у доњем делу абдомена, иако пацијенти из југоисточне Азије могу пријавити бол у горњем делу абдомена. На крају, и што је најважније, бол код IBS је повезан са дефекацијом и јавља се у тренутку када пацијент има промене у фреквенцији или конзистенцији столица (53, 54).

Иако је IBS подељен на подгрупе према доминантном обрасцу столица, овај образац се често мења код многих пацијената. Абдоминална надутост није кардинални симптом, али је веома чест и подржава дијагнозу, нарочито ако је дневни. Таква надутост често прати видљиво абдоминално проширење. Да би се тачно разумело значење термина као што су дијареја или констипација, као и ефекти поремећаја на социјално функционисање и

добробит, неопходна је детаљна анамнеза. Бристова скала облика столица је користан алат за процену конзистенције столица у клиници и може се користити за усмеравање третмана. Детаљна историја помаже да се разликује IBS од других поремећаја који су карактерисани абдоминалним болом повезаним са променама у обрасцима столице, укључујући целијакију, инфламаторне болести црева, рак колоректума и микроскопски колитис (55).

1.6. Дијагноза

Синдром иритабилних црева је функционални гастроинтестинални поремећај који се карактерише хроничним болом у стомаку, поремећајем у фреквенцији и конзистенцији столице, као и осећајем непотпуног пражњења црева. Дијагноза IBS се углавном базира на клиничким симптомима, али се процес дијагностиковања не завршава само на истраживању симптома, такође је важно укључити историју болести, клиничку анамнезу, као и помоћне тестове који могу помоћи у разликовању IBS од других гастроинтестиналних поремећаја. Правовремена и тачна дијагноза је кључна за успостављање одговарајуће терапије и побољшање квалитета живота пацијената (50-52).

1.6.1. Дијагностички критеријуми

Дијагноза IBS се најчешће поставља уз помоћ критеријума као што су Манингови критеријуми, али наширако прихваћени и коришћени дијагностички критеријуми су Римски критеријуми. Рим IV критеријуми представљају последњу верзију ових критеријума и засновани су на симптомима као што су:

- Бол у стомаку који се јавља најмање једном недељно у последња три месеца.
- Промене у фреквенцији или конзистенцији столице: дијареја, констипација или мешовита форма.
- Симптоми након дефекације: Бол се често смањује или престаје након пражњења црева.
- Симптоми који трају најмање шест месеци пре постављања дијагнозе (18, 53).

Рим IV критеријуми такође укључују диференцијалну дијагнозу, где се искључују други гастроинтестинални поремећаји као што су:

- инфламаторне болести црева
- целијакија
- колоректални рак

- микроскопски колитис (18, 53).

1.6.2. Клиничка анамнеза

Клиничка анамнеза представља кључни корак у дијагностици IBS, јер се овај поремећај најчешће базира на пацијентовим симптомима, а прикупљање детаљне анамнестичке историје помаже у разликовању IBS од других гастроинтестиналних болести.

- Историја болести и симптоми: Пацијенти са IBS обично пријављују хронични бол у стомаку који је рецидивирајући и који се често повезује са променама у учесталости или конзистенцији столице. Бол је често грчевитог карактера и обично се побољшава након дефекације.
- Промене у обрасцима столице: IBS се класификује на основу преовлађујућег симптома као IBS са дијарејом, IBS са констипацијом или мешовити IBS. Поред тога, пацијенти често пријављују и осећај надимања и непотпуног пражњења црева.
- Психолошки фактори: Стрес и психолошки поремећаји су у великој мери повезани са погоршањем симптома IBS. Истраживања су показала да су пацијенти са IBS често изложени већем нивоу стреса и менталних поремећаја као што су депресија и анксиозност.
- Изазивајући фактори: Важно је питање о факторима који могу погоршати симптоме IBS, као што су одређене намирнице, попут лактозе, глутена или масне хране, као и недавна историја гастроинтестиналних инфекција (56, 57).

1.6.3. Биомаркери

Истраживања која су се фокусирала на Рим IV критеријуме показала су да постоје бројни биомаркери који могу бити корисни у диференцијалној дијагнози и симптоматском лечењу IBS. Биомаркери се користе за помоћ у процени субтипова IBS и за избор најбољег терапијског приступа.

- Фекалне жучне киселине (FBA) и фекална маст: Према истраживањима, ова два маркера могу помоћи у разликовању IBS са дијарејом од IBS са констипацијом. Пацијенти са дијарејом имају веће нивое укупних FBA, као и хенодеоксихолне киселине (CDCA) и холичне киселине (CA), док су код пацијената са констипацијом нивои деоксихолне киселине (DCA) и комбинације DCA и CDCA значајно нижи (58).

- Циркулишући резолвин D1 (RvD1) и С-реактивни протеин (CRP): Ови инфламаторни маркери су значајни код пацијената са констипацијом. Пацијенти са констипацијом имају повишен CRP и снижене нивое RvD1 у поређењу са здравим пацијентима (58).
- Остали маркери: Радиографски маркери и скинтиграфија могу се користити за процену транзита, док се ректална осетљивост на балонску дилатацију користи за процену висцералне хиперсензитивности.

1.6.4. Диференцијална дијагноза

IBS треба разликовати од других болести које имају сличне симптоме. Неопходно је искључити:

- Целијакију: поремећај који се јавља као последица нетолеранције на глутен.
- Инфламаторну болест црева: улцерозни колитис и Кророва болест.
- Колоректални карцином: посебно ако пацијент има поремећаје столице, необјашњиви губитак тежине или крв у столицама.
- Микроскопски колитис: друга хронична дијареја која може бити слична IBS са дијарејом, али уз другачији механизам (59).

1.6.5. Клинички и помоћни тестови

Помоћни тестови као што су серумски тестови, испитивање фекалних жучних киселина, и процена транзита и висцералне осетљивости могу бити корисни у процесу дијагнозе и даље процене болести. Ови тестови помажу у разликовању IBS од других гастроинтестиналних поремећаја који имају сличне симптоме и омогућавају персонализовану приступ лечењу.

Дијагноза IBS се базира на симптомима који се крећу од Манингових критеријума до Римских критеријума, а најшире коришћени дијагностички критеријуми су Рим IV. Истраживања која су се фокусирала на Рим IV критеријуме показала су да постоје бројни важни биомаркери који помажу у диференцијалној дијагнози и симптоматском лечењу IBS, а који се могу узети у обзир при постављању дијагнозе (60).

Према *Vijayvargiya* и сарадницима, фекалне жучне киселине (енгл. *Faecal bile acids*, FBA) и фекална маст су потенцијални биомаркери за IBS са дијарејом и IBS са

констипацијом. Укупни FBA, хенодеоксихолна киселина (CDCA), холична киселина (CA) и примарне жучне киселине били су значајно виши код пацијената са дијарејом у поређењу са здравим пацијентима или пацијентима са констипацијом. Насупрот томе, деоксихолна киселина (DCA) и комбиновани DCA и CDCA (секреторни) жучне киселине били су значајно нижи код пацијената са констипацијом него код здравих пацијената и пацијената са дијарејом. Комбинација серума 7 α -хидрокси-4-холестен-3-она и примарних жучних киселина или фекалних жучних киселина из узорака столице представља једноставан, јефтин дијагностички тест за дијареју изазвану жучним киселинама (61).

Циркулишући резолвин D1 (RvD1) и C-реактивни протеин (CRP) су инфламаторни маркери који су значајни код пацијената са констипацијом. Пацијенти са констипацијом имају више CRP и ниже концентрације RvD1 у поређењу са здравим пацијентима. Штавише, маркери и скинтиграфија могу се користити за процену функције транзита, док се ректална осетљивост на балонску дилатацију може користити за процену висцералне хиперсензитивности. Сви наведени помоћни тестови могу се користити за додатно утврђивање узрока и помоћ при избору лекова ако први лекови не дају ефекте (62).

1.7. Превенција

Иако није познат тачан узрок синдрома иритабилних црева, истраживања су показала да је то мултифакторно обољење које укључује генетске, животне навике, психосоцијалне факторе и поремећаје у функцији гастроинтестиналног тракта. Стога, превенција овог синдрома подразумева различите стратегије усмерене на смањење ризика од развоја болести, као и ублажавање симптома код људи који већ пате од овог стања (63).

1.7.1. Здрав начин живота и исхрана

Један од најважнијих аспеката превенције IBS је усвајање здравих животних навика, нарочито у вези са исхраном. Многи пацијенти са IBS указују да примена одређене хране или начин исхране изазива погоршање симптома. Из тог разлога, примена дијета која минимизира потенцијалне окидаче може бити корисна у превенцији болести. Па самим тим, препоручује се следећи начин исхране:

- Дијета са ниским садржајем FODMAP (енгл. *Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides, And Polyols*): Ова дијета подразумева смањење уноса хране која садржи одређене угљене хидрате који се тешко апсорбују у танком цреву, а

могу изазвати надутост и бол. Неке студије су показале да ова дијета може значајно ублажити симптоме IBS код одређених пацијената (64).

- Редовно конзумирање влакана: Влакна играју важну улогу у регулисању функције црева. Људи који пате од констипације могу имати користи од повећаног уноса нерастворљивих влакана, док они који имају дијареју могу имати користи од растворљивих влакана. Важно је постепено повећавати унос влакана како би се избегле пробавне тегобе (65).
- Контрола уноса масти: Висок унос масти може изазвати повећану секрецију жучних киселина, што може допринети развоју дијареје код пацијената са IBS. Осим тога, прерађена храна и велике количине шећера могу такође изазвати неравнотежу у цревној микробиоти, што доприноси појави симптома IBS (65).
- Повећање уноса воде: Дехидрација може погоршати симптоме IBS, посебно код пацијената који пате од констипације. Повећање уноса воде и других течности може помоћи у одржавању нормалне функције црева (66).

1.7.2. Физичка активност и управљање стресом

Редовна физичка активност има бројне здравствене предности, укључујући побољшање функције црева и смањење стреса. Вежбе као што су ходање, трчање, јога или пливање могу помоћи у регулисању транзита у цревима и смањењу симптома као што су надутост и болови у стомаку. Такође, вежбе могу помоћи у одржавању здраве телесне тежине, што може бити важно за превенцију IBS (67, 68).

Управљање стресом је такође кључно за превенцију и контролу IBS. Стрес може играти значајну улогу у појави и погоршању симптома овог синдрома, јер утиче на гастроинтестиналну мотилност, висцералну осетљивост и осетљивост осе мозак-црева. Стратегије као што су медитација, дубоко дисање, релаксација и когнитивно-бихевиорална терапија могу помоћи у смањењу нивоа стреса и ублажавању симптома (69).

1.7.3. Превенција инфективних и запаљенских болести

Акутне гастроинтестиналне инфекције, као што су вирусне или бактеријске инфекције, могу бити један од покретача пост-инфективног IBS. Стога је превенција ових инфекција, као што су добри хигијенски услови, редовно прање руку и избегавање контаминираних хране, важна стратегија у превенцији синдрома. Код неких пацијената, након што су прошли кроз акутну гастроинтестиналну инфекцију, може доћи до дуготрајне осетљивости црева која доводи до развоја IBS.

Такође, неке студије указују да постоји повећан ризик од развоја IBS код пацијената који имају историју хроничних запаљенских болести као што су инфламаторне болести црева. Пратиоци запаљења у цревима могу променити микробиоту и чиниоце као што су цревни епител и имунолошке ћелије, који играју улогу у развоју синдрома (70).

1.7.4. Психосоцијални фактори и едукација пацијената

Психосоцијални фактори, укључујући депресију, анксиозност и стрес, могу имати значајан утицај на развој и погоршање симптома IBS. Стога је важно обавити психолошку едукацију пацијената, као и пружити подршку у управљању овим факторима. Поред тога, терапије као што су когнитивно-бихевиорална терапија и психолошке технике опуштања показале су се корисним у смањењу симптома синдрома (12).

1.7.5. Континуирани медицински надзор и терапијске интервенције

Пацијенти са раним симптомима IBS треба да буду редовно праћени од стране лекара који може пружити правовремену дијагнозу и терапију. На основу процене симптома и историје болести, лекар може препоручити терапијске интервенције као што су пробиотици, лекови који регулишу моторичке функције црева, као и терапије које циљају на смањење запаљења или висцералне хиперсензитивности. Кроз континуирани надзор, могуће је спречити развој озбиљнијих облика синдрома и побољшати квалитет живота пацијената.

1.8. Лечење

1.8.1. Терапија животним стилем

Терапија животним стилем представља важан аспект у лечењу синдрома иритабилних црева, која обухвата стратегије као што су смањење стреса, одговарајућа физичка активност и специјализоване дијете. Ове нефармаколошке терапије се користе како би се ублажили симптоми IBS и побољшао квалитет живота пацијената (71).

1.8.1.1. Смањење стреса и физичка активност

Стрес има значајан утицај на развој и погоршање симптома IBS, јер може утицати на функцију црева преко осовине мозак-црева. Према томе, смањење стреса је кључни елемент у лечењу IBS. Релаксационе технике као што су медитација, дубоко дисање и когнитивно-бихевиорална терапија могу значајно помоћи у смањењу стреса и побољшању симптома.

Физичка активност такође игра важну улогу у регулисању гастроинтестиналне функције и смањењу симптома IBS, јер помаже у одржавању нормалне мотилности црева и смањује анксиозност и стрес (72).

1.8.1.2. Дијететске интервенције

Дијететско саветовање представља прву линију терапије у лечењу IBS, како указују и смернице Британског гастроентеролошког друштва из 2021. године и ажуриране смернице Америчког колеџа гастроентерологије из 2022. године. Међу најпрепоручљивијим дијетама за интервенцију у IBS налази се дијета са ниским FODMAP, која је тренутно најпопуларнија и најефикаснија опција. FODMAP, који укључују различите врсте шећера и угљене хидрате који се слабо апсорбују у цревима, могу изазвати симптоме IBS преко осовине мозак-црева, што чини ову дијету ефикасним алатом у контроли симптома.

Амерички колеџ гастроентерологије препоручује три корака у примени дијете са ниским FODMAP:

- период стриктне рестрикције који траје не више од 4-6 недеља;
- поновно увођење хране која садржи FODMAP;
- персонализација дијете на основу резултата поновног увођења.

Поред дијете са ниским FODMAP, други препоручени приступи у лечењу IBS-а укључују безглутенску исхрану и дијете богате влакнима (73, 74).

1.8.1.3. Терапија влакнима и метод "FEED"

Пацијенти са IBS са дијарејом више користе дијету са ниским FODMAP, док дијета богата влакнима, као што је псилијум, има боље ефекте код пацијената са IBS са констипацијом. Професор *Garg* предложио је метод "FEED", који подразумева дневни унос 25g псилијум влакана и довољну количину воде (500 mL), као и подизање ногу и вежбе абдоминалних мишића док пацијент седи на WC. Ова комбинација може значајно побољшати симптоме IBS (75).

1.8.1.4. Храна коју треба избегавати

Одређене намирнице могу погоршати симптоме IBS. Пацијенти са IBS треба да избегавају лактозу, сорбитол, фруктозу, ксилитол, манитол, масти, алкохол, нерастворљива влакна и газирана пића, јер могу повећати болове и надутост. Ове супстанце треба избећи у циљу смањења гастроинтестиналних симптома и побољшања општег стања пацијената (75).

1.8.2. Когнитивно-бихевиорална терапија

Синдром иритабилних црева представља гастроинтестинални поремећај који се често повезује са стресом, а симптоми могу варирати у зависности од психолошких фактора. Пошто IBS има везу са осовином мозак-црева, терапије које укључују психолошке интервенције, као што су когнитивно-бихевиорална терапија, хипнотерапија, динамичка психотерапија и терапија опуштањем, показале су се као ефективне у побољшању симптома и квалитета живота пацијената са IBS, као и у смањењу трошкова здравствене заштите (76).

1.8.2.1. Когнитивно-бихевиорална терапија

Когнитивно-бихевиорална терапија је један од најефикаснијих приступа у лечењу IBS који има за циљ промоцију позитивних промена у начину размишљања и понашању пацијента. Ова терапија може бити изузетно корисна за пацијенте који имају стресне факторе као тригере за своје симптоме, јер помаже у управљању стресом и побољшању психолошког стања.

Резултати студија показују да когнитивно-бихевиорална терапија може довести до значајног побољшања симптома IBS, које траје до 12 месеци након завршетка лечења. У студији која је обухватила 436 пацијената са IBS (према Рим III критеријумима), пацијенти

су били праћени 2 недеље након завршетка терапије и након 3, 6, 9 и 12 месеци. Резултати су показали не само да побољшава симптоме, већ да овај ефекат обично траје и до 12 месеци (77, 78).

1.8.2.2. Фармаколошка терапија

Фармаколошки третман синдрома иритабилних црева зависи од доминантних симптома, који могу укључивати дијареју или болове у стомаку. Лечење је персонализовано и укључује различите групе лекова који се користе у зависности од типа IBS:

- IBS са дијарејом (IBS-D)
- IBS са констипацијом (IBS-C) или
- мешовити облик.

Лечење овог поремећаја укључује различите терапеутске приступе, који се могу поделити на прву и другу линију лечења у зависности од типа симптома и клиничких потреба пацијента (84).

1.8.2.3.1. Прва линија третмана

Прва линија третмана за IBS укључује употребу лаксатива, антидијареика и антиспазмодика, који су усмерени на ублажавање симптома као што су болови и поремећени покрети црева. Међутим, већина рандомизованих контролираних испитивања ових лекова је застарела и сусреће се са методолошким проблемима, као што су неадекватна селекција пацијената и недовољна ефикасност према савременим стандардима које постављају регулаторни органи као што су FDA и EMA (85).

Лаксативи као што су осмотски и стимулативни лаксативи користе се у лечењу констипације, али нема довољно доказа који подржавају њихову употребу у лечењу IBS. На пример, истраживање које је користило полиетилен гликол код пацијената са IBS и констипацијом показало је повећан број столица, али није примећено побољшање у симптомима бола у стомаку (73, 86).

Антидијареоци, као што је лоперамид, имају ограничену ефикасност, али неки пацијенти сматрају да су корисни у контроли дијареје (87).

Антиспазмодици остају један од најважнијих лекова за лечење болова у стомаку и спазма код IBS пацијената. Резултати мета-анализа 26 студија показују да су антиспазмодици ефикаснији од плацеба, али са већим учесталостима нежељених ефеката.

Међу најефикаснијим антиспазмодицима су отилинијум, симетропијум, пинавериум и хиосцин (87).

Такође, уље од нане показало је предност у односу на плацебо у лечењу болова и надимања, али неки облик уља, као што су мале дозе за ослобађање у танком цреву, није био ефикасан у складу са препорукама FDA и EMA (88).

1.8.2.3.2. Друга линија медицинског третмана

Имајући у виду значај везе између црева и мозга у патофизиологији IBS, употреба антидепресива и лекова који циљају централни нервни систем (ЦНС) представља логичан приступ.

Трициклични антидепресиви (ТСА) показали су ефикасност у неким мета-анализама, са значајним побољшањем симптома као што су бол и дијареја, али су нежељени ефекти били чешћи у поређењу са плацебом. Ови лекови такође имају својства неуромодулације и успоравају гастроинтестинални транзит, што их чини погодним за пацијенте са доминантним болом и дијарејом (89).

Селективни инхибитори поновног узимања серотонина (SSRI) показали су мање убедљиве резултате у лечењу IBS, али су неки пацијенти имали користи од ових лекова (89).

Прегабалин, лек који је циљао ЦНС, није дао значајно побољшање у симптомима код пацијената са IBS, али је имао позитиван ефекат на глобалне симптоме, болове, дијареју и надимање (90).

5-НТ4 агонисти као што су тегасерод и прукалојпид убрзавају гастроинтестинални транзит и могу бити корисни код пацијената са IBS и констипацијом. Међутим, тегасерод је повучен због потенцијалних нежељених кардиоваскуларних ефеката, али је поново одобрен за жене млађе од 65 година без историје кардиоваскуларних болести (91).

Интестинални секретатоги као што су лубипростон, линаклотид, плеканатид и тенапанор делују на јонске канале у ентероцитима, повећавајући ефлукс воде у црева и побољшавајући конзистенцију столице. Ови лекови су показали ефективност код пацијената са IBS и констипацијом, али су имали нежељене ефекте као што је дијареја (92, 93).

За пацијенте са IBS и дијарејом, одобрене терапије укључују 5-НТ3 антагонисте као што су алосетрон и рамосетрон, елуксадолин, и рифаксимин. Ови лекови смањују гастроинтестинални транзит и хиперосетљивост унутрашњих органа, као и промене у ректалној комплијанси (94). Рифаксимин је антибиотик који је показан као ефикасан у лечењу IBS, али његов тачан механизам деловања остаје непознат (95).

2. ИСХРАНА И СУПЛЕМЕНТАЦИЈА КОД СИНДРОМА ИРИТАБИЛНОГ КОЛОНА

2.1. Значај и улога правилне исхране у лечењу IBS

Лечење пацијената код којих је постављена дијагноза IBS представља велики изазов због недовољно разјашњене патофизиологије болести и променљиве учесталости симптома током њеног тока. Фармаколошки третман је усмерен на ублажавање симптома и најчешће подразумева употребу лекова који регулишу рад црева (повећавају или смањују учесталост пражњења), аналгетике и антиспазмолитике (96), при чему фармаколошки третман треба индивидуално прилагодити на основу врсте и тежине преовлађујућих симптома IBS-а.

Међутим, највећи значај у лечењу придаје се одговарајућој исхрани и променама у начину живота. Ове промене могу значајно побољшати квалитет живота пацијената са IBS. Чак 70% особа са дијагнозом IBS повезују погоршање симптома са својим навикама у исхрани (97-99). Између исхране и тока болести постоји јака веза, што често доводи до смањења разноврсности у исхрани пацијената. Ова ограничења могу резултирати неадекватним уносом хранљивих и енергетски богатих материја, што додатно може погоршати симптоме и квалитет живота пацијента са IBS, као и озбиљност основних симптома болести (100).

Храна има двоструку улогу у терапији IBS; са једне стране може бити покретач симптома, али такође служити као средство у терапији овог стања. Као уобичајени приступ пацијентима са IBS у различитим земљама користи се процена начина живота и давање савета о исхрани у вези са одређеним намирницама или производима за које се зна да могу утицати на погоршање неких симптома (101). Неки пацијенти могу повезати своје симптоме са конзумирањем одређене хране, тако да њихово избегавање може ублажити неке симптоме овог синдрома (74).

2.2. Функционалне дијете у лечењу IBS

Неколико типова исхране је тестирано на пацијентима са IBS (74):

- FODMAP дијета и
- mNICE (енгл. *National Institute for Health and Care Excellence*) модификована дијета

2.2.1. FODMAP дијета као терапија у IBS

FODMAP дијета укључује елиминацију намирница које садрже ферментабилне угљене хидрате кратког ланца (моно, ди и олигосахариди и полиоли). Унос ферментабилних угљених хидрата карактерише ограничена апсорпција у танком цреву при чему их бактерије разлажу у краткolanчане масне киселине стварајући високу осмотску активност. То условљава повећану цревну секрецију и садржај воде, док се у лумену црева уједно снижава рН вредност. Бактеријску ферментацију истовремено прати и повећано стварање гасова (повећани ниво водоника и метана) изазивајући бол и надимање (102, 103). Детаљан пример хране која садржи ниски ниво FODMAP као и препоручене дневни унос наведених намирница приказан је у **Табели 1**.

Табела 1. Пример исхране према ниском уносу FODMAP и препоручени дневни унос

Категорија хране	Ниски FODMAP	Препоручена количина/дан
Житарице (хлеб и тестенине)	Овсене пахуљице, пиринач, кукуруз, киноа	до 6 порција/дан
Поврће	Шаргарепа, парадајз, тиквице, краставац, кромпир, паприка, броколи, патлиџан, зелени пасуљ, спанаћ, пашканат, бундева, салата	3–5 порција/дан
Воће	Јагоде, грожђе, лимун, наранџе, малина, диња	2–3 порције/дан
Протеини	Бадеми, лешници, кикирики, семенке бундеве	2 порције/дан
Млеко и млечни производи	Млеко и јогурт без лактозе, пиринчано млеко, бадемово млеко, тврди сир, путер	2–3 порције/дан

Густина цревних ендокриних ћелија значајно је смањена код пацијената са IBS. Сматра се да патофизиолошка експресија ендокриних молекула у цревима узрокује дисмотилитет црева, појаву висцералне преосетљивости и поремећај секреције цревног садржаја, што су уједно и једни од механизма који претходе појави симптома болести (104). Сматра се да увођење дијете са ниским садржајем FODMAP нормализује густину ендокриних ћелија црева а самим тим утиче и на појаву симптома и знакова IBS. Раније је показано да FODMAP дијета може испољити први позитивни утицај на симптоматологију болести уколико се примењује у трајању између 3 до 6 недеља (105).

FODMAP дијета има три фазе које су дизајниране тако да се утврди које намирнице изазивају симптоме болести, док се уједно спречава и појава штетних ефеката по здравље пацијента. Фазе FODMAP дијете су:

1. фаза елиминације
2. фаза поновног увођења и
3. персонализована фаза.

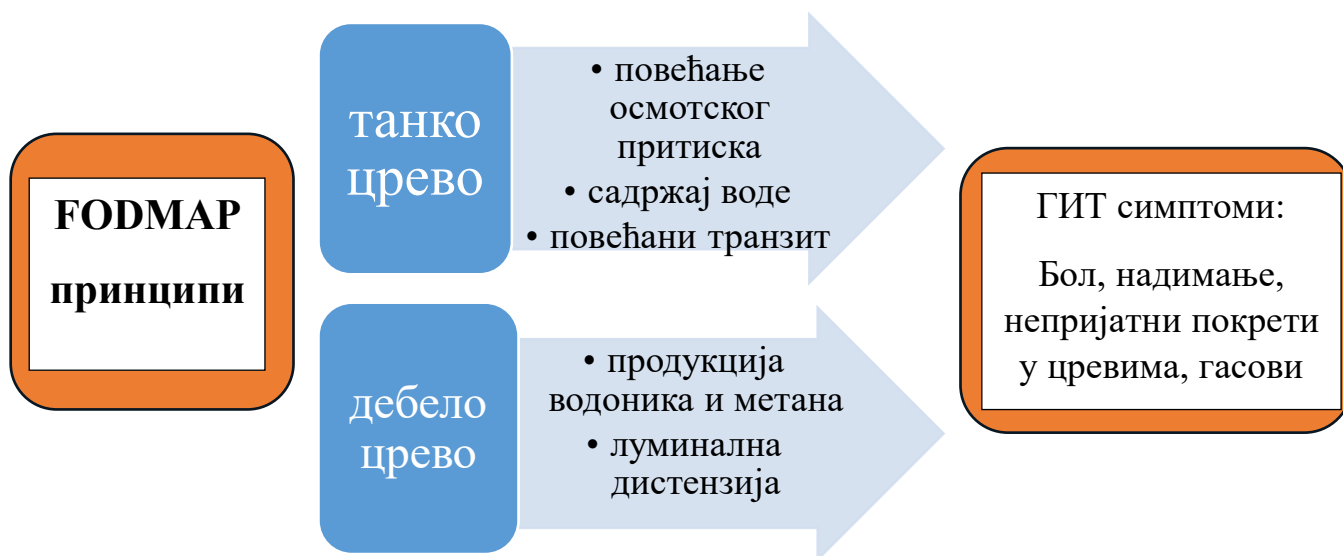
Ова врста дијете показала се корисна код пацијената са симптомима надутости, болова у стомаку и учесталих столица смањујући учесталост наведених симптома за 70% (106). Елиминација хране са високим FODMAP садржајем је само први корак ка лечењу. Период елиминације траје 4-6 недеља и сматра се дијагностичким тестом за идентификацију пацијената осетљивих на FODMAP намирнице. Они пацијенти који не покажу побољшање не настављају са дијетом, док они који имају одговор на дијету треба да буду упућени да постепено поново уводе храну која садржи FODMAP како би идентификовали на коју тачно намирницу су осетљиви. Ове информације треба користити за либерализацију и персонализацију њихове исхране како би се минимизирали симптоми. Фаза поновног увођења је кључни корак у процесу и треба се обавити под вођством дијететичара (107, 108)

Дијета са ниским FODMAP принципом може изменити и имунолошки одговор цревне флоре услед смањене циркулишуће концентрације проинфламаторних цитокина IL-6 и IL-8 у цревном епителу. Такође, примећено је значајно смањено ослобађање хистамина, као маркера имунолошке активације, у урину појединаца који су се придржавали FODMAP дијете. Утицај на микробиоту уочен је кроз смањену концентрацију укупног броја бактерија цревне флоре као и појединих врста ових микроорганизама. Поједине корисне бактерије попут *Bifidobacteria*, *Actinobacteria* и *Faecalibacterium prausnitzii* биле су мање заступљене код особа које су се придржавале ове дијете што се може приписати смањењем пребиотичких компоненти у исхрани пацијента. Међутим, ови ефекти су били краткотрајни јер већина бактерија достиже референтне концентрације у цревној флори након 10 дана примене исхране богате фрукто-олигосахаридима (109, 110). До сада не постоје тачне детерминанте које нам могу предвидети одговор појединца на FODMAP дијету. Међутим, једна норвешка студија анализирала је састав цревних микробиота као маркера одговора на примењену дијету. Појединци који су се придржавали FODMAP принципа имали су виши ниво *Bacteroides fragilis*, *Acinetobacter*, *Ruminiclostridium*, *Streptococcus* и *Eubacterium* у цревном садржају а значајно ниже нивое *Clostridia*, *Actinomycetes* и *Shigella/Escherichia* (111).

Међутим, FODMAP дијета поседује и одређене недостатке како на медицинском, тако и на личном нивоу. Са једне стране постоји утицај на цревну микробиоту услед недовољног уноса моно-, ди- и олигосахарида који може довести до малнутриције. Дијета са ниским FODMAP

садржајем може значајно ограничити унос калцијума на мање од дневно препорученог уноса (<800 mg/дан) током фазе елиминације. Такође ограничава унос влакана. Иако могу постојати мање разлике у уносу микронутријената као што су тиамин и рибофлавин током дијете, те разлике су и даље у границама нормале и нису клинички значајне (112). Са друге стране, FODMAP дијета је скупа и зато често недоступна већини пацијената (113). Такође, овакав начин исхране може утицати на социјални живот појединца услед ограниченог конзумирања хране у ресторанима и поштовање дијететских ограничења (114).

Схема 1. Принципи FODMAP дијете



2.2.2. mNICE дијета као терапија у IBS

Модификована mNICE дијета подразумева унос мањих али учесталијих оброка. Поред FODMAP, ова модификована дијета представља другу опцију плана исхране код пацијената са IBS. На основу резултата досадашњих клиничких студија сматра се да се увођењем mNICE дијете постиже приближно исти ефекат као услед придржавања принципа FODMAP исхране (115, 116). Поред избегавања уноса обилних оброка, mNICE дијета садржи и друге препоруке у вези са заменама или избегавањем одређених намирница. Према mNICE смерницама код особа са IBS требало би ограничити дневни унос воћа на три порције (свака порција приближно 80 g воћа) (117, 118).

Конзумирање дијетних влакана може бити изазов за особе са IBS. Према mNICE смерницама, ове особе треба да избегавају конзумацију нерастворљивих влакана које се

налазе, између осталог, у пшеничним мекињама. Међутим, укључивање растворљивих влакана које се налазе у биљкама као што су псилијум или зоб у свакодневну исхрану, чак и у облику суплемената, може бити од користи (117, 119). Такође, mNICE подразумева избегавање махунарки попут пасуља, сочива и грашка (104). Избегавање пшеничног брашна је такође принцип у оквиру ове дијете при чему би требало избегавати и производе од целог зрна, мекиња и смеђег пиринча због високог садржаја нерастворљивих дијететских влакана. Стога, особе са IBS које се придржавају mNICE принципа би требало производе од пшенице и белог брашна заменити производима од спелте (104). У циљу ублажавања симптома болести препоручује се увођење овсених каша и оброка са ланеним семеном узимајући у обзир висок садржај растворљивих дијететских влакана у овим намирницама. Ланено семе помаже у ублажавању болова у стомаку, код надимања и опстипације (118). Препоручени дневни унос ланеног семена према mNICE принципима подразумева унос 2 кашике (6–24 g/дан) млевеног ланеног семена дневно, које се конзумира са течностима (150 ml течности/1 кашика млевеног ланеног семена) (74, 120), док би производе од житарица требало конзумирати у шест порција дневно (21). Још једна од препорука ове врсте дијете јесте повећани унос зоба, пиринча, киноа и намирница од кукуруза, док би требало ограничити унос млека и млечних производа (104). Пацијенти се саветују да смање унос хране са високим садржајем масти, газирана пића, кофеин, жваке и све што садржи вештачке заслађиваче (21).

mNICE модификована дијета постиже слични ефекат у ублажавању симптома IBS као услед придржавања FODMAP принципа. Такође, придржавање смерница mNICE дијете је доста лакше и приступачније у односу на FODMAP при чему су ризици од малнутриције значајно мањи услед увођења mNICE протокола (115, 116). Примена mNICE модификоване дијете може се саветовати код пацијената са IBS након процене стања пацијента при чему се води рачуна о прилагођавању дијете индивидуално на основу симптома и тока болести (117).

Табела 2. Намирнице које треба избегавати у модификованој mNICE исхрани

Поврће	Воће	Остало
Лук, бели лук, пасуљ, грашак, артичока, купус	Лубеница	Пшенично брашно и производи на бази пшенице
Млечни производи		Заслађивачи који садрже фруктозу (на пример, кукурузни сируп)
	Заслађивачи: сорбитол, манитол, ксилитол, изомалт, малтитол и други заслађивачи са именима која се завршавају са "-ол"	
		Газирана пића (безалкохолна пића), кафа, пиво

2.3. Оптимизација исхране код синдрома иритабилног колона - различите групе намирница

2.3.1. Воће и поврће

Светска здравствена организација препоручује дневну конзумацију 5 порција воћа и поврћа (121). Производи богати полифенолима, каротеноидима, витамином С и другим представљају одличан извор биолошки активних супстанци, витамина, минерала и дијетних влакана. Иако ове намирнице имају позитиван утицај на здравље, особе са IBS могу имати ограничени унос ових намирница услед симптома болести попут надутости, бола у стомаку и учесталих дијареја (116). Истраживања показују да је важно прилагодити врсте и количину воћа и поврћа у исхрани, јер неке намирнице садрже високе нивое фруктозе, фруктана и галактана који могу погоршати симптоме IBS (104).

Вреди напоменути да на препоруке у вези са уносом влакана кроз исхрану утиче тип IBS као и врста, количина и извор влакана (21). Нерастворљива дијетална влакна имају способност да везују воду и повећавају запремину столице, стимулишући на тај начин перисталтику црева. Међутим, постојеће студије указују на то да ова врста влакана не

доприноси побољшању симптома болести, чак штавише може погоршати симптоме попут дијареје, болова у стомаку, гасова и надимања (119, 122). С друге стране, растворљива влакна формирају гелове у гастроинтестиналном тракту, повећавајући запремину столице и убрзавајући мотилитет црева (119). Такође, ова влакна могу директно или индиректно позитивно утицати на микробиоту црева, побољшавајући њену структуру и функцију и стимулишући раст корисних бактерија (као што су *Lactobacillus* sp. и *Bifidobacteria* sp.) (118, 123). Позитивни ефекти растворљивих дијететских влакана могу се уочити и код облика IBS са упорним дијарејама и констипацијама (21). Веома је важно напоменути да увођење као и повећање порција дијететских влакана би требало бити постепено (74, 123). Америчка академија за исхрану и дијететику препоручује дневни унос од 25 g дијеталних влакана за жене и 38 g за мушкарце са IBS. Природни извори хране као што су поврће, воће, интегралне житарице, махунарке, орашasti плодови (бадеми, лешници) и семенке (семенке бундеве, сунцокретове) треба да буду примарни извори влакана (21, 124). Међутим, постизање препорученог уноса може бити изазовно и у таквим случајевима може се размотрити суплементација (124).

Дневне препоруке за дневни унос воћа и поврћа подразумевају унос 2-3 порције воћа и 3-5 порција поврћа дневно. Особе са IBS би првенствено у свој исхрани требало да уведу поврће и воће са мало нерастворљивих дијететских влакана и воће и поврће које има високу фракцију растворљивих влакана. Када је поврће у питању, избор би могао бити усмерен на шаргарепу, парадајз, тиквице, патлиџан, краставце, паприке, броколи, спанаћ, бундеву или зелену салату. Од воћа предност би требало дати бобичастом воћу, малинама, јагодама, дињи, грожу, поморанцама и лимуну. Међутим, важно је напоменути да у исхрани ових пацијената не би требало потпуно избацити оно воће и поврће које је контраиндиковано у стању IBS. Уместо тога, требало би индивидуално проценити толеранцију сваког појединца на одређену врсту воћа или поврћа. Такође је важно узети у обзир не само врсту производа већ и количину и начин припреме намирнице. Вреди напоменути да се највећа количина фруктана налази у кожици воћа и поврћа, па особе са IBS могу добро толерисати ове намирнице након љуштења воћа и поврћа (125, 126).

Поврће и воће представљају кључни састав исхране сваке особе јер обезбеђују богат извор хранљивих материја, посебно витамина и минерала. Из наведених чињеница, особе са IBS не могу изоставити конзумирање воћа и поврћа у својој исхрани али би требало да обрате пажњу на врсту, количину и начин припреме. Ако се сирова конзумација лоше толерише препоручује се термичка обрада воћа и поврћа попут кувања, печења или у виду пиреа или сокова (127).

2.3.2. Махунарке

Семе махунарки представља изврстан извор протеина, минерала (цинк, гвожђе, магнезијум, калијум), витамина (укључујући витамин Б9), као и биолошки активних једињења (фенолне киселине, флавоноиди) и дијеталних влакана. Због своје високе нутритивне вредности, семе махунарки представља одличну алтернативу производима животињског порекла, што је посебно корисно за вегетаријанце и вегане (128, 129).

Препоруке за дневну конзумацију семена махунарки разликују се по земљама при чему је уопштено прихватљив дневни унос од 100 g куваних махунарки (129). Међутим, присуство танина и инхибитора трипсина у семену махунарки могу утицати на апсорпцију протеина, минерала и витамина, док галактоолигосахарида могу изазвати гастроинтестиналне проблеме као што су бол у стомаку, надутост и гасови (128, 129). Важно је напоменути да се садржај ових компоненти разликује у зависности од врсте семена махунарки, при чему грашак има највише α -галактозида, а сочиво најмање (130). Правилна обрада семена може смањити ниво ових компонената. Редукција олигосахарида се такође може постићи екструзијом, кувањем под притиском или редовним кључањем (131). Студије су показале да кување под притиском може довести до смањења ових једињења у куваном семену за 14–77% у поређењу са сировим семенима. Још једна добра алтернатива за конзумирање семена махунарки је укључивање тестенине направљене од брашна махунарки у исхрану.

Истраживања су показала да 37% људи са IBS пријављује погоршање симптома након конзумирања пасуља и сочива, а неке студије су указале да 16% пацијената потпуно елиминише семе махунарки из своје исхране. Пацијенти са IBS би требало да размотре укључивање семена махунарки у своју исхрану, али са пажљивим избором врсте и начина обраде намирница. Сочиво, које има бољу сварљивост и нижи садржај олигосахарида, може бити добар избор за почетак, уз постепено повећање количине ако се добро толерише (116, 132).

2.3.3. Житарице

Производи од житарица представљају основни извор енергије и угљених хидрата у исхрани здравих особа (133). Међутим, код особа са IBS конзумација ових производа може бити повезана с погоршањем симптома. Безглутенска дијета постала је популарна као начин ублажавања симптома, јер је показано да код појединих особа са IBS избегавање намирница

са глутеном смањује учесталост симптома болести при чему долази до значајног физичког и психичког побољшања. Важно је напоменути да се симптоми не ублажавају искључиво елиминацијом глутена, већ и других компонената пшенице, као што су фруктани, инхибитори амилазе и трипсина, који могу изазвати надутост, болове у стомаку и дијареју (133, 134, 135). Као алтернатива производима од пшенице препоручује се увођење намирница од спелте, кукуруза, пиринча и киноа због нижег нивоа фруктана (21).

Искључивање глутена из свакодневне исхрани код особа са IBS није неопходно код свих пацијената. Неопходан је индивидуални приступ у циљу процене реакције на унос производа од пшенице као и утврђивање толеранције. У случају интолеранције није неопходно потпуно искључити унос житарица већ се саветује замена производа од пшенице намирницама од неких других житарица које имају високу нутритивну вредност а да је особа са IBS добро толерише (117).

2.3.4. Млеко и млечни производи

Дијета без лактозе, попут дијете без глутена, такође изазива бројне контроверзе. Лактоза је дисахарид који се природно налази у млеку и млечним производима (74). У нормалним условима, лактоза се у људском организму разлаже на глукозу и галактозу помоћу ензима лактазе који се производи у танком цреву (136). Након разлагања, лактоза се апсорбује и не узрокује проблеме у даљем делу пробавног система. Међутим, код особа које имају недовољну или потпуну потешкоћу у производњи лактазе, лактоза не може да се разгради у танком цреву и премешта се у дебело црево, где је подвргнута ферментацији од стране цревне микробиоте. Ова ферментација може резултирати производњом водоника и краткоталачних масних киселина, што доводи до појаве стомачних тегоба као што су надутост, гасови и дијареја (74, 113).

Студије су показале да велики број људи са IBS избегавају млеко и млечне производе због нелагодности, али то не мора нужно бити повезано са интолеранцијом на лактозу (137). У неким случајевима, пацијенти пријављују гастроинтестиналне проблеме након конзумирања млечних производа, али се значајна интолеранција не уочава након спровођења тестова у циљу процене апсорпције лактозе. (138). Британска асоцијација дијететичара истиче да је важно индивидуално проценити толеранцију на лактозу, јер не постоје увек индикације о препоруци избегавања конзумације млека и млечних производа (120).

Млеко и млечни производи су важни извори протеина, есенцијалних минерала као што је калцијум и витамина као што су витамин А, В₂ и В₁₂ витамини, па њихово уклањање из исхране може довести до недостатка ових хранљивих материја (139). Код особа са IBS

препоручује се унос 2-3 порције млечних производа дневно (1 порција = 200–250 ml млека / 200–250 g јогурта / 80–100 g свежег сира / 30-50 g тврдог сира). (74). У случају благих симптома интолеранције на лактозу, није неопходно потпуно искључити млечне производе, јер многи људи са овом интолеранцијом могу да толеришу до 12-15 g лактозе дневно (139). Због тога би ове особе требало да смање унос производа који садрже лактозу, уместо да их потпуно елиминишу из исхране. Укључивање чак и малих количина млечних производа може бити корисно јер ове врсте намирница побољшавају варење, биолошку доступност и омогућавају надокнаду хранљивих материја.

Пацијенти могу постепено уносити млеко, кренувши са мањим количинама (око 30-60 ml дневно), уз оброк, не наштину. Зрели облици сира се обично добро подносе јер садрже значајно мање лактозе (0,1-0,9 g лактозе на 30 g сира). Алтернативно, могу се користити млеко и млечни производи без лактозе, као и биљни производи као што су пиринчано или бадемово млеко, али је важно бирати производе који су обogaћени калцијумом и витаминима као што су B2, B12, D и A. Примена јогурта и кефира као ферментисаних производа од млека благотворно утичу на варење лактозе и доприносе повећању толеранције на лактозу код особа са дијагностикованом интолеранцијом на овај дисахарид. Ферментисани млечни производи, због свог састава, не само да не изазивају нелагодност већ могу допринети и смањењу симптома (139, 140).

Особама са IBS не треба препоручити потпуно избегавање лактозе у својој исхрани, већ сваки пацијент мора самостално проценити толеранцију на млеко и млечне производе како по врсти тако и по количини. Уколико се уочи погоршање симптома, млеко и млечне производе би требало заменити производима без лактозе или биљним алтернативама. Такође, не треба заборавити на ферментисане млечне производе, који могу позитивно утицати на симптоме. Важно је саветовати пацијента да ако одлучи да смањи или потпуно елиминише млечне производе из своје исхране, постоји ризик од недостатка протеина у исхрани, те је важно да се у оброке укључе други извори висококвалитетних протеина, као што су јаја, месо или риба (141).

2.3.5. Месо, риба и јаја

Месо, риба и јаја представљају основни извори висококвалитетних протеина у исхрани. Месо је главни извор витамина B12 и гвожђа (142). Риба представља одличан извор полинезасићених омега-3 масних киселина и витамина D (143), док су јаја богата витаминима (нарочито B групе) као и минералима (гвожђе, цинк и калцијум) и садрже малу количину енергије (око 140 kcal/100 g) (144). Особама са IBS се препоручује да дневно

конзумирају 2-3 порције меса, рибе или јаја (приближно 100-125 g меса, 125-150 g рибе или 60-80 g јаја) (74).

Када је реч о месним прерађевинама, важно је обратити пажњу на дневни унос црвеног меса и његових прерађевина. Ови производи садрже нитрате, нитрите, као и хетероцикличне аминне и полицикличне ароматичне угљоводонике (145), који могу оштетити мукозну мембрану дебелог црева и повећати ризик од развоја рака. Такође, значајне количине гвожђа у овим производима могу подстакнути формирање канцерогених N-нитрозо једињења у цревном лумену, што може допринети развоју тумора у гастроинтестиналном тракту (144).

Повећани дневни унос рибе, орашастих плодова и семена махунарки повезан је са смањењем нивоом опортунистичких микроорганизама који су одговорни за синтезу проинфламаторних фактора и ендотоксина. Са друге стране, овакав образац исхране доприноси повећаној колонизацији цревних бактерија попут *Roseburia*, *Faecalibacterium* и *Eubacterium* spp које ферментишу дијететска влакна у кратколанчане масне киселине, остварујући на тај начин антиинфламаторно својство. Добро осмишљавање плана исхране код особа са IBS које карактерише повећани унос рибе, семена махунарки, орашастих плодова, поврћа и воћа, као и ниско-масних ферментисаних млечних производа, уз ограничавање конзумирања алкохолних пића, масног и прерађеног меса, и заслађених напитака, позитивно утичу на састав цревне микробиоме спречавајући и ублажавајући ток запаљења слузокоже црева (146).

Месо, риба и јаја би требало бити неизоставне намирнице у исхрани код особа са IBS. При избору намирница, пажњу треба усмерити на врсту месних производа при чему би предност требало дати немасном месу живине (ћуретина, пилетина), док треба ограничити конзумацију масног меса (свињетина, гуска, патка) и црвеног меса. Препоручује се потпуно избегавање месних прерађевина. Најважније је повећати унос рибе, нарочито масне рибе (лосос, харинга), која због високог садржаја омега-3 масних киселина може позитивно утицати на ток IBS. Свакако не треба занемарити укључивање јаја у план исхране код ових пацијената узимајући у обзир да ова намирница представља вредан извор протеина, витамина и минерала, који могу ефикасно допунити недовољан унос ових хранљивих материја из других група намирница (147).

2.4. Суплементација код IBS

2.4.1. Пробиотици, пребиотици и синобиотици

Промене у микробиоти црева попут абнормалног састава и функционисању микроорганизама који колонизују слузницу црева, могу допринети патогенези настанка IBS (148). Пробиотици су живи микроорганизми који могу имати позитиван утицај на здравље људи када се узимају у одређеним количинама. Пребиотици представљају компоненте хране које микроорганизми цревне флоре користе како би подстакли цревну микробиоту. Синобиотици се састоје од мешавине супстрата (пребиотика и живих организама) који делују синергистички и подстичу раст корисних бактерија у цревном садржају (149).

На основу тренутних доказа, суплементација пробиотикима се препоручује у циљу побољшања симптома, посебно надимања. Међутим, у литератури нема довољно доказа који подржавају употребу пребиотика или синбиотика. Пробиотици се на тржишту могу наћи у различитим формулацијама : капсуле, таблете или течности. Позитивни ефекти на симптоме IBS уочени су при примени комбинације пробиотика *Lactobacillus sp*, *Bifidobacterium sp.*, и *Streptococcus sp* (150).

Механизам којим пробиотици могу остварити позитивне ефекте на ублажавање симптома код особа са IBS се односи на антиинфламаторна, антимикробна и антивирусна својства ових суплемената (151). Претпоставља се да пробиотици модификују имунски одговор дендритских ћелија, подстичући производњу антимикробних протеина (152). Сматра се да могу повећати експресију канабиноидних и опиоидних рецептора и на тај начин ублажити симптом бола и нелагодности у стомаку (153). Услед ферментације у цревима под дејством пробиотика стварају се краткочланчане масне киселине које представљају хранљиви састојак за епителне ћелије што у крајњој линији доприноси побољшаном интегритету цревне слузнице. Поред тога, краткочланчане масне киселине смањују рН вредност у лумену гастроинтестиналног тракта и на тај начин инхибирају раст патогених бактерија (151).

Суплементација пробиотским препаратима може дати значајни терапијски поступак у лечењу особа са IBS. Услед модификације цревне микробиоте, пробиотици остварују повољан утицај на гастроинтестиналне симптоме и функционисање дигестивног тракта, чиме се ублажавају симптоми болести а особама побољшава квалитет живота. Међутим, до сада не постоји довољно научних студија на основу чијих резултата би могле да се пружи јасне препоруке о примени пробиотика код пацијената са IBS, као ни препоручена доза и дужина примене ових суплемената (154).

2.4.2. Етарско уље нане

Нана (*Mentha Piperita*) је биљка која садржи монотерпенска једињења за која се показало да могу утицати на патофизиологију IBS. Етарско уље нане садржи Л-ментол, који блокира калцијумове канале у глатким мишићима као и опиоидне рецепторе остварујући тако антиспазмолитички ефекат на гастроинтестинални тракт (155). Етарско уље ове биљке поседује и антимикробно, антиинфламаторно, антиоксидативно, имуномодулаторно и анестетичко дејство, ублажавајући велики број симптома код ових пацијената. Ефекти дејства етарског уља нане су брзи и обично краткотрајни и зато суплементација овом биљком представља алтернативни терапијски модалитет који се користи код пацијената са IBS у циљу ублажавања бола (156).

2.4.3. Псилијум

Љуска псилијума (*Plantago ovata*) садржи високо разгранати полисахарид арабиноксилан који формира полимер богат гелом а такође обилује и арабинозом и ксилозом које представљају основне компоненте дијететских влакана за које људско тело нема дигестивне ензиме за њихово варење. Међутим, када љуска псилијума доспе у слузницу дебелог црева заједно са садржајем хране, ову биљку користе одређени микроорганизми који колонизују гастроинтестинални тракт. Показало се да примена љуспица псилијума доводи до промена у функционисању црева попут садржаја воде у столици, перисталтике као и производњи кратколанчаних масних киселина. Значајне промене и у саставу цревне микробиоте уочене су након суплементације псилијумом у смислу значајно већег броја бактерија из рода *Lachnospira* genus. Неки сојеви ових бактерија могу производити лактат и ацетат који се даље трансформишу у бутират и пропионат. Сматра се да недовољна производња бутирата може смањити лучење муцина и тиме отежати пражњење цревног садржаја (157, 158).

Суплементација псилијумом не испољава иритирајућа својства на нивоу слузокоже дебелог црева. Још једна од предности суплементације овом биљком је висок капацитет задржавања воде у цревима, нормализујући активност цревне мускулатуре. У случају опстипације, примена псилијума ће омекшати столицу, док ће у случају интензивних дијареја учврстити цревни садржај и стабилизovati учесталост и облик пражњења црева код особа са IBS. Међутим, оно што је важно напоменути је неопходна адекватна хидратација услед примене љуске псилијума. Препоручује се конзумирање 25 g псилијума уз најмање 500 ml воде (159).

Поред суплементације псилијумом, неколико других физиолошких корака могу помоћи да се регулише пражњење црева и пружа значајно олакшање код особа са IBS. Сви ови кораци могу се сумирати помоћу FEED принципа (159):

- (F) „Fiber supplement“ - додатак влакана
- љуска псилијума – 25g са 500 ml воде једном дневно
- (E) „Elevation“ - подизање стопала приликом пражњења црева на малу клупу (висине 12-16 инча) испод стопала
- (E) „Exercises“ - вежбе трбушних мишића
- (D) „Drinking” – унос 500-600 ml воде на празан стомак ујутру

2.4.4. Витамин D

Витамин D припада групи липосолубилних витамина који се у људском телу претвара у активни облик 25-дихидрооксхолекалциферол под дејством сунчеве светлости. Дефицит витамином D зависи од навика у исхрани али и од географског подручја (160). Витамин D има важну улогу у минерализацији костију, смањујући ризик од настанка остеопорозе код одраслих а код деце од појаве рахитиса. Међутим, витамин D поседује бројне ванскелетне функције, смањујући симптоме псоријазе, потенцијално утичући на ток и ублажавање симптома инфламаторних болести црева. Такође остварује важну улогу у контроли имуног система утичући на настанак и ток аутоимуних болести, а тренутна истраживања сугеришу на његов потенцијал у смањењу ризика од настанка одређених карцинома (161). Да би се спречиле болести и обезбедило правилно функционисање коштаног система и других органа и система у људском телу, пажњу треба посветити суплементацији витамина D.

Према тренутним смерницама, суплементацију витамином D би требало прилагодити индивидуално према потребама и степену дефицијенције. Обично препоручена дневна доза подразумева унос витамина D између 800 и 2000 IU/дан (162). Сматра се да концентрација активног облика витамина D у крви не би требало да буде нижа од 50 nmol/l како би се спречили нежељени ефекти дефицијенције овог витамина. Због чињенице да се 20% витамина D добија исхраном, гастроинтестинални поремећаји су уочени као могући узрок недовољног нивоа витамина D у циркулишућој крви. Стога је примећено да је недостатак витамина D чешћи међу појединцима са IBS него у општој популацији (163, 164).

2.5. Физичка активност и IBS

Редовна физичка активност доприноси бољем здрављу, остварујући бројна благотворна дејства на кардиоваскуларни систем смањујући ризик од настанка многих хроничних болести. Позитивно утиче на раст и развој при чему бенефите остварује не само на физичке перформансе већ и на психичко стање особе побољшавајући когнитивне процесе као што су размишљање, учење и расуђивање, смањујући симптоме анксиозности и депресије (165). Према препорукама Светске здравствене организације, одрасла особа би требало сваког дана упражњавати аеробни тренинг и тренинг умереног интензитета најмање 150-300 минута недељно или најмање 75-150 минута аеробне вежбе високог интензитета (166). Према смерницама Националног института за здравље и бригу, неопходна је адекватна информисаност пацијената о значају адекватне физичке активности у циљу превенције и лечења симптома IBS. Пружањем савета о препорученим вежбама које су прилагођена стању пацијента могу се ублажити симптоми болести а уједно и мотивисати особе да редовно упражњавају овај вид активности (167).

Студија која је пратила утицај физичке активности током 12 недеља на напредовање симптома код пацијената са IBS приметила је значајан утицај редовног вежбања на смањену учесталост опстипације код ових особа (168). Такође, бављење физичком активношћу умереног до високог интензитета као што је ходање, вожња бицикла, аеробик, три до пет пута недељно, у распону од 20 до 60 минута, има благотворне ефекте на гастроинтестиналне симптоме и добробит особа са IBS. Показало се да су у поређењу са контролном групом, појединци у групи који су се бавили физичком активношћу пријавили су бољи квалитет живота и смањен осећај депресије и анксиозности (169). Смањење соматских осећаја пријавено је у студији код пацијената са IBS који су редовно ишли на вежбе јоге, док је редовно ходање показало тенденцију ублажавања гастроинтестиналних тегоба и смањења анксиозности и негативних емоција (170).

Сумарно гледано, физичка активност би требало да буде важна компонента начина живота сваког појединца јер позитивно утиче на опште здравље и функционисање тела, помаже у регулисању стреса, побољшава благостање и расположење и вероватно има позитивне ефекте на тежину и учесталост соматских симптома. Међутим, за пацијенте са IBS се препоручују споре активности ниског интензитета као што су ходање, јога, вожња бицикла, пливање и аеробик. Ипак, упркос ограниченој количини доступних истраживања, особе са IBS би требало подстицати да се баве редовном физичком активношћу (171).

3. ЗАКЉУЧАК

Синдром иритабилног колона представља хронични функционални гастроинтестинални поремећај који у великој мери утиче на квалитет живота оболелих. Исхрана игра кључну улогу у управљању симптомима овог синдрома јер одређене намирнице могу погоршати али и ублажити симптоме попут болова у стомаку, надутости, дијареје или опстипације. У овом раду анализирани су различити аспекти исхране који могу помоћи у контроли симптома ове болести укључујући примену FODMAP дијете, избегавање преједања и редовност оброка.

Резултати истраживања су показали да прилагођавање исхране појединим потребама пацијената може значајно допринети унапређењу њиховог стања. Дијета са ниским садржајем FODMAP је посебно истакнута као ефикасан приступ који може смањити непријатне симптоме код већине пацијената, али се истовремено указује на важност индивидуалног приступа који узима у обзир не само дијету већ и животне навике, суплементацију и физичку активност.

Иако су промене у исхрани неопходне за лечење и управљање симптома овог синдрома, важно је напоменути да ниједан дијететски режим не треба да буде примењен без консултација са стручним лицем као што је гастроентеролог или нутрициониста, како би се осигурила оптимална терапија и избегле потенцијалне негативне последице.

Будућа истраживања требало би да се фокусирају на дубље разумевање механизма који стоје иза интеракције исхране и симптома синдрома иритабилног колона, као и на развој нових дијететских и терапеутских стратегија које ће бити прилагођене различитим подтиповима синдрома и индивидуалним потребама пацијената.

4. ЛИТЕРАТУРА

1. Yang W, Yang X, Cai X, Zhou Z, Yao H, Song X, et al. The Prevalence of Irritable Bowel Syndrome Among Chinese University Students: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Public Health*. 2022;10:864721.
2. Roisinblit KC. Irritable bowel syndrome in women. *J Midwifery Womens Health*. 2013;58:15-24.
3. Holtmann GJ, Ford AC, Talley NJ. Pathophysiology of irritable bowel syndrome. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2016;1:133-46.
4. Sperber AD, Dumitrascu D, Fukudo S, Gerson C, Ghoshal UC, Gwee KA, et al. The global prevalence of IBS in adults remains elusive due to the heterogeneity of studies: a Rome Foundation working team literature review. *Gut*. 2017;66(6):1075-82.
5. Sperber AD, Bangdiwala SI, Drossman DA, Ghoshal UC, Simren M, Tack J, et al. Worldwide Prevalence and Burden of Functional Gastrointestinal Disorders, Results of Rome Foundation Global Study. *Gastroenterology*. 2021;160:99-114.
6. Ford AC, Moayyedi P, Chey WD, Harris LA, Lacy BE, Saito YA, et al. American College of Gastroenterology Monograph on Management of Irritable Bowel Syndrome. *Am J Gastroenterol*. 2018;113(2):1-18.
7. Flacco ME, Manzoli L, De Giorgio R, Gasbarrini A, Cicchetti A, Bravi F, et al. Costs of irritable bowel syndrome in European countries with universal healthcare coverage: a meta-analysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2019;23(7):2986-3000.
8. Zhang F, Xiang W, Li CY, Li SC. Economic burden of irritable bowel syndrome in China. *World J Gastroenterol*. 2016; 22:10450-60.
9. Peery AF, Crockett SD, Murphy CC, Lund JL, Dellon ES, Williams JL, et al. Burden and Cost of Gastrointestinal, Liver, and Pancreatic Diseases in the United States: Update 2018. *Gastroenterology*. 2019;156(1):254-72.e11.
10. Camilleri M, Ford AC. Irritable Bowel Syndrome: Pathophysiology and Current Therapeutic Approaches. *Handb Exp Pharmacol*. 2017;239:75-113.
11. Drossman D.A. Functional gastrointestinal disorders: history, pathophysiology, clinical features, and Rome IV. *Gastroenterology*. 2016;126:2-79.
12. Mayer EA, Tillisch K. The brain-gut axis in abdominal pain syndromes. *Annu Rev Med*. 2011;62:381-96.
13. Thompson WG, Heaton KW. Functional bowel disorders and the IBS patient. *Gastroenterology Clinics of North America*. 2000.

14. Goodoory VC, Khasawneh M, Black CJ, Quigley EMM, Moayyedi P, Ford AC. Efficacy of Probiotics in Irritable Bowel Syndrome: Systematic Review and Meta-analysis. *Gastroenterology*. 2023;165(5):1206-18.
15. Almonajjed MB, Wardeh M, Atlagh A, Ismaiel A, Popa S-L, Rusu F, Dumitrascu DL. Impact of Microbiota on Irritable Bowel Syndrome Pathogenesis and Management: A Narrative Review. *Medicina*. 2025;61(1):109.
16. Hotoleanu C, Popp R, Trifa AP, Nedelcu L, Dumitrascu DL. Genetic determination of irritable bowel syndrome. *World J Gastroenterol*. 2008;14(43):6636-40.
17. Surdea-Blaga T, Băban A, Dumitrascu DL. Psychosocial determinants of irritable bowel syndrome. *World J Gastroenterol*. 2012;18(7):616-26.
18. Mearin F, Lacy BE, Chang L, Chey WD, Lembo AJ, Simren M, et al. Bowel Disorders. *Gastroenterology*. 2016:S0016-5085(16):00222-5.
19. Lewis SJ, Heaton KW. Stool form scale as a useful guide to intestinal transit time. *Scand J Gastroenterol*. 1997;32:920-24.
20. Sperber AD. Epidemiology and Burden of Irritable Bowel Syndrome: An International Perspective. *Gastroenterol Clin North Am*. 2021;50:489-503.
21. Galica AN, Galica R, Dumitrascu DL. Epidemiology of Irritable Bowel Syndrome in Albania. *J Gastrointest Liver Dis*. 2021;30:334-8.
22. Kovács DB, Szekely A, Hubai AG, Palsson O. Prevalence, epidemiology and associated healthcare burden of Rome IV irritable bowel syndrome and functional dyspepsia in the adult population of Gibraltar. *BMJ Open Gastroenterol*. 2022;9.
23. Long Y, Huang Z, Deng Y, Chu H, Zheng X, Yang J, et al. Prevalence and risk factors for functional bowel disorders in South China: a population based study using the Rome III criteria. *Neurogastroenterol Motil*. 2017;29.
24. Pontet Y, Olano C. Irritable bowel syndrome prevalence in Latin America. *Rev Gastroenterol Peru*. 2021;41:144-9.
25. Palsson OS, Whitehead W, Törnblom H, Sperber AD, Simren M. Prevalence of Rome IV Functional Bowel Disorders Among Adults in the United States, Canada, and the United Kingdom. *Gastroenterology*. 2020;158:1262-73.e3.
26. Lovell RM, Ford AC. Effect of gender on prevalence of irritable bowel syndrome in the community: systematic review and meta-analysis. *Am J Gastroenterol*. 2012;107:991-1000.
27. Husain N, Chaudhry IB, Jafri F, Niaz SK, Tomenson B, Creed F. A population-based study of irritable bowel syndrome in a non-Western population. *Neurogastroenterol Motil*. 2008;20:1022-9.

28. Devanarayana NM, Rajindrajith S, Pathmeswaran A, Abegunasekara C, Gunawardena NK, Benninga MA. Epidemiology of irritable bowel syndrome in children and adolescents in Asia. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2015;60:792-8.
29. Waseem MR, Shin A, Siwec R, James-Stevenson T, Bohm M, Rogers N, et al. Associations of Fecal Short Chain Fatty Acids With Colonic Transit, Fecal Bile Acid, and Food Intake in Irritable Bowel Syndrome. *Clin Transl Gastroenterol.* 2023;14:e00541.
30. Koloski NA, Jones M, Kalantar J, Weltman M, Zaguire J, Talley NJ. The brain--gut pathway in functional gastrointestinal disorders is bidirectional: a 12-year prospective population-based study. *Gut.* 2012;61:1284-90.
31. Mujagic Z, Kasapi M, Jonkers DM, Garcia-Perez I, Vork L, Weerts ZZRM, et al. Integrated fecal microbiome-metabolome signatures reflect stress and serotonin metabolism in irritable bowel syndrome. *Gut Microbes.* 2022;14:2063016.
32. Gershon MD, Tack J. The serotonin signaling system: from basic understanding to drug development for functional GI disorders. *Gastroenterology.* 2007;132:397-414.
33. Bertrand PP. The cornucopia of intestinal chemosensory transduction. *Front Neurosci.* 2009;3:48.
34. Nisticò V, Rossi RE, D'Arrigo AM, Priori A, Gambini O, Demartini B. Functional Neuroimaging in Irritable Bowel Syndrome: A Systematic Review Highlights Common Brain Alterations With Functional Movement Disorders. *J Neurogastroenterol Motil.* 2022;28:185-203.
35. Grinsvall C, Ryu HJ, Van Oudenhove L, Labus JS, Gupta A, Ljungberg M, et al. Association between pain sensitivity and gray matter properties in the sensorimotor network in women with irritable bowel syndrome. *Neurogastroenterol Motil.* 2021;33:e14027.
36. DuPont AW, Jiang ZD, Harold SA, Snyder N, Galler GW, Garcia-Torres F, et al. Motility abnormalities in irritable bowel syndrome. *Digestion.* 2014;89:119-23.
37. Slattery SA, Niaz O, Aziz Q, Ford AC, Farmer AD. Systematic review with meta-analysis: the prevalence of bile acid malabsorption in the irritable bowel syndrome with diarrhoea. *Aliment Pharmacol Ther.* 2015; 42:3-11.
38. Shin A, Camilleri M, Vijayvargiya P, Busciglio I, Burton D, Ryks M, et al. Bowel functions, fecal unconjugated primary and secondary bile acids, and colonic transit in patients with irritable bowel syndrome. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2013;11(10):1270-5.
39. Camilleri M, Busciglio I, Acosta A, Shin A, Carlson P, Burton D, et al. Effect of increased bile acid synthesis or fecal excretion in irritable bowel syndrome-diarrhea. *Am J Gastroenterol.* 2014;109:1621-30.

40. Zhao L, Yang W, Chen Y, Huang F, Lu L, Lin C, et al. A Clostridia-rich microbiota enhances bile acid excretion in diarrhea-predominant irritable bowel syndrome. *J Clin Invest.* 2020;130:438-50.
41. Marshall JK, Thabane M, Garg AX, Clark W, Meddings J, Collins SM. Intestinal permeability in patients with irritable bowel syndrome after a waterborne outbreak of acute gastroenteritis in Walkerton, Ontario. *Aliment Pharmacol Ther.* 2004;20:1317-22.
42. Dunlop SP, Jenkins D, Spiller RC. Distinctive clinical, psychological, and histological features of postinfective irritable bowel syndrome. *Am J Gastroenterol* 2003;98:1578-83.
43. Balemans D, Mondelaers SU, Cibert-Goton V, Stakenborg N, Aguilera-Lizarraga J, Dooley J, et al. Evidence for long-term sensitization of the bowel in patients with postinfectious-IBS. *Sci Rep.* 2017;7:13606.
44. Gecse K, Róka R, Séra T, Rosztóczy A, Annaházi A, Izbéki F, et al. Leaky gut in patients with diarrheapredominant irritable bowel syndrome and inactive ulcerative colitis. *Digestion.* 2012;85:40-46.
45. Bashashati M, Moossavi S, Cremon C, Barbaro MR, Moraveji S, Talmon G, et al. Colonic immune cells in irritable bowel syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Neurogastroenterol Motil.* 2018;30:e13192.
46. Nozu T, Okumura T. Corticotropin-releasing factor receptor type 1 and type 2 interaction in irritable bowel syndrome. *J Gastroenterol.* 2015;50:819-30.
47. Dlugosz A, Nowak P, D'Amato M, Mohammadian Kermani G, Nyström J, Abdurahman S, et al. Increased serum levels of lipopolysaccharide and anti-flagellin antibodies in patients with diarrhea-predominant irritable bowel syndrome. *Neurogastroenterol Motil.* 2015;27:1747-54.
48. Lovell RM, Ford AC. Global prevalence of and risk factors for irritable bowel syndrome: a meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2012;10:712-21.
49. Jafri W, Yakoob J, Jafri N, Islam M, Ali QM. Irritable bowel syndrome and health seeking behaviour in different communities of Pakistan. *J Pak Med Assoc.* 2007;57:285-87.
50. Patel P, Bercik P, Morgan DG, Bolino C, Pintos-Sanchez MI, Moayyedi P, et al. Irritable bowel syndrome is significantly associated with somatisation in 840 patients, which may drive bloating. *Aliment Pharmacol Ther.* 2015;41:449-58.
51. Zamani M, Alizadeh-Tabari S, Zamani V. Systematic review with meta-analysis: the prevalence of anxiety and depression in patients with irritable bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther.* 2019;50:132-43.
52. Aziz I, Palsson OS, Törnblom H, Sperber AD, Whitehead WE, Simrén M. The prevalence and impact of overlapping Rome IVdiagnosed functional gastrointestinal disorders on

- somatization, quality of life, and healthcare utilization: a cross-sectional general population study in three countries. *Am J Gastroenterol*. 2018;113:86-96.
53. Gwee KA, Wee S, Wong ML, Png DJ. The prevalence, symptom characteristics, and impact of irritable bowel syndrome in an asian urban community. *Am J Gastroenterol*. 2004;99:924-31.
 54. Palsson OS, Baggish JS, Turner MJ, Whitehead WE. IBS patients show frequent fluctuations between loose/watery and hard/lumpy stools: implications for treatment. *Am J Gastroenterol*. 2012;107:286-95.
 55. Houghton LA, Lea R, Agrawal A, Reilly B, Whorwell PJ. Relationship of abdominal bloating to distention in irritable bowel syndrome and effect of bowel habit. *Gastroenterology*. 2006;131:1003-10.
 56. Macaigne G, Lahmek P, Locher C, Lesgourgues B, Costes L, Nicolas MP, et al. Microscopic colitis or functional bowel disease with diarrhea: a French prospective multicenter study. *Am J Gastroenterol*. 2014;109:1461-70.
 57. Ford AC, Bercik P, Morgan DG, Bolino C, Pintos-Sanchez MI, Moayyedi P. Validation of the Rome III criteria for the diagnosis of irritable bowel syndrome in secondary care. *Gastroenterology*. 2013;145:1262-70.
 58. Sood R, Camilleri M, Gracie DJ, Gold MJ, To N, Law GR, et al. Enhancing diagnostic performance of symptom-based criteria for irritable bowel syndrome by additional history and limited diagnostic evaluation. *Am J Gastroenterol*. 2016;111:1446-54.
 59. Irvine AJ, Chey WD, Ford AC. Screening for celiac disease in irritable bowel syndrome: an updated systematic review and metaanalysis. *Am J Gastroenterol*. 2017;112:65-76.
 60. National Institute for Health and Care Excellence. Suspected cancer: recognition and referral. June 23, 2015. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng12/chapter/Introduction#lower-gastrointestinal-tractcancers> (accessed Mart 25, 2025).
 61. Brandler J, Camilleri M. Pretest and post-test probabilities of diagnoses of rectal evacuation disorders based on symptoms, rectal exam, and basic tests: a systematic review. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2019;18:2479-90.
 62. Rao SS, Valestin J, Brown CK, Zimmerman B, Schulze K. Long-term efficacy of biofeedback therapy for dyssynergic defecation: randomized controlled trial. *Am J Gastroenterol*. 2010;105:890-96.
 63. Jeong H, Lee HR, Yoo BC, Park SM. Manning criteria in irritable bowel syndrome: its diagnostic significance. *Korean J Intern Med*. 1993;8(1):34-9.

64. So D, Loughman A, Staudacher HM. Effects of a low FODMAP diet on the colonic microbiome in irritable bowel syndrome: a systematic review with meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2022;116(4):943-52.
65. Whelan K, Ford AC, Burton-Murray H, Staudacher HM. Dietary management of irritable bowel syndrome: considerations, challenges, and solutions. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2024;9(12):1147-61.
66. Khayyatadeh SS, Esmailzadeh A, Saneei P, Keshteli AH, Adibi P. Dietary patterns and prevalence of irritable bowel syndrome in Iranian adults. *Neurogastroenterol Motil.* 2016;28(12):1921-33.
67. Nunan D, Cai T, Gardener AD, Ordóñez-Mena JM, Roberts NW, Thomas ET, et al. Physical activity for treatment of irritable bowel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2022;6(6):CD011497.
68. Axelsson E, Kern D, Hedman-Lagerlöf E, Lindfors P, Palmgren J, Hesser H, et al. Psychological treatments for irritable bowel syndrome: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Cogn Behav Ther.* 2023;52(6):565-84.
69. Marano G, Traversi G, Pola R, Gasbarrini A, Gaetani E, Mazza M. Irritable Bowel Syndrome: A Hallmark of Psychological Distress in Women? *Life.* 2025;15(2):277.
70. Berumen A, Edwinston AL, Grover M. Post-infection Irritable Bowel Syndrome. *Gastroenterol Clin North Am.* 2021;50(2):445-61.
71. Lacy BE, Weiser K, et al. American College of Gastroenterology (ACG) Clinical Guidelines: Irritable Bowel Syndrome. *The American Journal of Gastroenterology.* 2022;117(5):728-47.
72. Saha L. Irritable bowel syndrome: pathogenesis, diagnosis, treatment, and evidence-based medicine. *World J Gastroenterol.* 2014;20(22):6759-73.
73. Lacy BE, Pimentel M, Brenner DM, Chey WD, Keefer LA, Long MD, et al. ACG Clinical Guideline: Management of Irritable Bowel Syndrome. *Am J Gastroenterol.* 2021;116(1):17-44.
74. Cozma-Petruț A, Loghin F, Miere D, Dumitrașcu DL. Diet in irritable bowel syndrome: What to recommend, not what to forbid to patients! *World J Gastroenterol.* 2017;23(21):3771-83.
75. Moayyedi P, Quigley EM, Lacy BE, Lembo AJ, Saito YA, Schiller LR, et al. The effect of fiber supplementation on irritable bowel syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Am J Gastroenterol.* 2014;109(9):1367-74.

76. Keefer L, Ballou SK, Drossman DA, Ringstrom G, Elsenbruch S, Ljótsson B. A Rome Working Team Report on Brain-Gut Behavior Therapies for Disorders of Gut-Brain Interaction. *Gastroenterology*. 2022;162:300-15.
77. Lackner JM, Jaccard J, Radziwon CD, Firth RS, Gudleski GD, Hamilton F, et al. Durability and Decay of Treatment Benefit of Cognitive Behavioral Therapy for Irritable Bowel Syndrome: 12-Month Follow-Up. *Am J Gastroenterol*. 2019;114:330-8.
78. Lalouni M, Ljótsson B, Bonnert M, Ssegonja R, Benninga M, Bjureberg J, et al. Clinical and Cost Effectiveness of Online Cognitive Behavioral Therapy in Children With Functional Abdominal Pain Disorders. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2019;17:2236-44.
79. Prior A, Colgan SM, Whorwell PJ. Changes in rectal sensitivity after hypnotherapy in patients with irritable bowel syndrome. *Gut*. 1990;31:896-8.
80. Whorwell PJ, Houghton LA, Taylor EE, Maxton DG. Physiological effects of emotion: assessment via hypnosis. *Lancet*. 1992;340:69-72.
81. Peter J, Fournier C, Keip B, Rittershaus N, Stephanou-Rieser N, Durdevic M, et al. Intestinal Microbiome in Irritable Bowel Syndrome before and after Gut-Directed Hypnotherapy. *Int J Mol Sci*. 2018;19.
82. De Benedittis G. Hypnobiome: A New, Potential Frontier of Hypnotherapy in the Treatment of Irritable Bowel Syndrome-A Narrative Review of the Literature. *Int J Clin Exp Hypn*. 2022;70:286-99.
83. DeBenedittis G, Cigada M, Bianchi A, Signorini MG, Cerutti S. Autonomic changes during hypnosis: a heart rate variability power spectrum analysis as a marker of sympatho-vagal balance. *Int J Clin Exp Hypn*. 1994;42:140-52.
84. Lembo A, Sultan S, Chang L, Heidelbaugh JJ, Smalley W, Verne GN. AGA Clinical Practice Guideline on the Pharmacological Management of Irritable Bowel Syndrome With Diarrhea. *Gastroenterology*. 2022;163:137-51.
85. Chang L, Sultan S, Lembo A, Verne GN, Smalley W, Heidelbaugh JJ. AGA Clinical Practice Guideline on the Pharmacological Management of Irritable Bowel Syndrome With Constipation. *Gastroenterology*. 2022;163:118-36.
86. Qin D, Tao QF, Huang SL, Chen M, Zheng H. Eluxadolone Versus Antispasmodics in the Treatment of Irritable Bowel Syndrome: An Adjusted Indirect Treatment Comparison Meta-analysis. *Front Pharmacol*. 2022;13:757969.
87. Ford AC, Suares NC. Effect of laxatives and pharmacological therapies in chronic idiopathic constipation: systematic review and meta-analysis. *Gut*. 2011;60:209-18.

88. Weerts ZZRM, Masclee AAM, Witterman BJM, Clemens CHM, Winkens B, Brouwers JRBJ, et al. Efficacy and safety of peppermint oil in a randomized double-blind trial of patients with irritable bowel syndrome. *Gastroenterology*. 2020;158:123-36.
89. Ford AC, Lacy BE, Harris LA, Quigley EMM, Moayyedi P. Effect of antidepressants and psychological therapies in irritable bowel syndrome: an updated systematic review and meta-analysis. *Am J Gastroenterol*. 2019;114:21-39.
90. Saito YA, Almazar AE, Tilkes KE, Choung RS, Van Norstrand MD, Schleck CD. Randomised clinical trial: pregabalin vs placebo for irritable bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther*. 2019;49:389-97.
91. Ford AC, Brandt LJ, Young C, Chey WD, Foxx-Orenstein AE, Moayyedi P. Efficacy of 5-HT₃ antagonists and 5-HT₄ agonists in irritable bowel syndrome: systematic review and meta-analysis. *Am J Gastroenterol*. 2009;104:1831-43.
92. Drossman DA, Chey WD, Johanson JF, Fass R, Scott C, Panas R, et al. Clinical trial: lubiprostone in patients with constipation-associated irritable bowel syndrome—results of two randomized, placebo-controlled studies. *Aliment Pharmacol Ther*. 2009;29:329-41.
93. Black CJ, Burr NE, Quigley EMM, Moayyedi P, Houghton LA, Ford AC. Efficacy of secretagogues in patients with irritable bowel syndrome with constipation: systematic review and network metaanalysis. *Gastroenterology*. 2018;155:1753-63.
94. Houghton LA, Foster JM, Whorwell PJ. Alosetron, a 5-HT₃ receptor antagonist, delays colonic transit in patients with irritable bowel syndrome and healthy volunteers. *Aliment Pharmacol Ther*. 2000;14:775-82.
95. Acosta A, Camilleri M, Shin A, Linker Nord S, O'Neill J, Gray AV, et al. Effects of rifaximin on transit, permeability, fecal microbiome, and organic acid excretion in irritable bowel syndrome. *Clin Transl Gastroenterol*. 2016;7:e173.
96. Grodzinsky E, Hallert C, Faresjö T, Bergfors E, Faresjö AO. Could gastrointestinal disorders differ in two close but divergent social environments? *Int J Health Geogr*. 2012;11:5.
97. Altomare A, Di Rosa C, Imperia E, Emerenziani S, Cicala M, Guarino MPL. Diarrhea Predominant-Irritable Bowel Syndrome (IBS-D): Effects of Different Nutritional Patterns on Intestinal Dysbiosis and Symptoms. *Nutrients*. 2021;13:1506.
98. Wang J, Yang P, Zhang L, Hou X. A Low-FODMAP Diet Improves the Global Symptoms and Bowel Habits of Adult IBS Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Nutr*. 2021;8:683191.
99. Lewis ED, Antony JM, Crowley DC, Piano A, Bhardwaj R, Tompkins TA, Evans M. Efficacy of *Lactobacillus paracasei* HA-196 and *Bifidobacterium longum* R0175 in

- Alleviating Symptoms of Irritable Bowel Syndrome (IBS): A Randomized, Placebo-Controlled Study. *Nutrients*. 2020;12:1159.
100. Melchior C, Algera J, Colomier E, Törnblom H, Simrén M, Störsrud S. Food Avoidance and Restriction in Irritable Bowel Syndrome: Relevance for Symptoms, Quality of Life and Nutrient Intake. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2022;20:1290-1298.e4.
 101. Surdea-Blaga T, Cozma-Petrut A, Dumitraşcu DL. Dietary interventions and irritable bowel syndrome – what really works?. *Curr Opin Gastroenterol*. 2021;37(2):152-57.
 102. Magge S, Lembo A. Low-FODMAP Diet for Treatment of Irritable Bowel Syndrome. *Gastroenterol Hepatol (N Y)*. 2012;8(11):739-45.
 103. Altobelli E, Del Negro V, Angeletti PM, Latella G. Low-FODMAP Diet Improves Irritable Bowel Syndrome Symptoms: A Meta-Analysis. *Nutrients*. 2017;9(9):940.
 104. El-Salhy M, Hatlebakk JG, Hausken T. Diet in Irritable Bowel Syndrome (IBS): Interaction with Gut Microbiota and Gut Hormones. *Nutrients*. 2019;11(8):1824.
 105. Zhang H, Su Q. Low-FODMAP Diet for Irritable Bowel Syndrome: Insights from Microbiome. *Nutrients*. 2025;17(3):544.
 106. Ferreira AI, Garrido M, Castro-Poças F. Irritable Bowel Syndrome: News from an Old Disorder. *GE Port J Gastroenterol*. 2020;27(4):255-68.
 107. Rej A, Shaw CC, Buckle RL, et al. The low FODMAP diet for IBS; A multicentre UK study assessing long term follow up. *Dig Liver Dis*. 2021.
 108. Goyal O, Batta S, Nohria S, et al. Low fermentable oligosaccharide, disaccharide, monosaccharide, and polyol diet in patients with diarrhea-predominant irritable bowel syndrome: a prospective, randomized trial. *J Gastroenterol Hepatol*. 2021;36(8):2107-15.
 109. Hustoft TN, Hausken T, Ystad SO, et al. Effects of varying dietary content of fermentable short-chain carbohydrates on symptoms, fecal microenvironment, and cytokine profiles in patients with irritable bowel syndrome. *Neurogastroenterol Motil*. 2017;29(4):e12969.
 110. McIntosh K, Reed DE, Schneider T, et al. FODMAPs alter symptoms and the metabolome of patients with IBS: a randomised controlled trial. *Gut*. 2017;66(7):1241-51.
 111. Valeur J, Småstuen MC, Knudsen T, et al. Exploring Gut Microbiota Composition as an Indicator of Clinical Response to Dietary FODMAP Restriction in Patients with Irritable Bowel Syndrome. *Dig Dis Sci*. 2018;63(2):429-36.
 112. Eswaran S, Dolan RD, Ball SC, Jackson K, Chey W. The Impact of a 4-Week Low-FODMAP and mNICE Diet on Nutrient Intake in a Sample of US Adults with Irritable Bowel Syndrome with Diarrhea. *J Acad Nutr Diet*. 2019.

113. Gravina AG, Dallio M, Romeo M, Di Somm A, et al. Adherence and Effects Derived from FODMAP Diet on Irritable Bowel Syndrome: A Real Life Evaluation of a Large Follow-Up Observation. *Nutrients*. 2020;12(4):928.
114. O’Keeffe M, Jansen C, Martin L, Williams M, et al. Long-term impact of the low-FODMAP diet on gastrointestinal symptoms, dietary intake, patient acceptability, and healthcare utilization in irritable bowel syndrome. *Neurogastroenterol Motil*. 2018;30(1).
115. Eswaran SL, Chey WD, Han-Markey T, Ball S, Jackson K. A Randomized Controlled Trial Comparing the Low FODMAP Diet vs. Modified NICE Guidelines in US Adults with IBS-D. *Am J Gastroenterol*. 2016;111(12):1824-32.
116. Böhn L, Störsrud S, Liljebo T, Collin L, et al. Diet low in FODMAPs reduces symptoms of irritable bowel syndrome as well as traditional dietary advice: a randomized controlled trial. *Gastroenterology*. 2015;149(6):1399-407.e2.
117. Radziszewska M, Smarkusz-Zarzecka J, Ostrowska L. Nutrition, Physical Activity and Supplementation in Irritable Bowel Syndrome. *Nutrients*. 2023;15(16):3662.
118. Singh P, Tuck C, Gibson PR, Chey WD. The Role of Food in the Treatment of Bowel Disorders: Focus on Irritable Bowel Syndrome and Functional Constipation. *Am. J. Gastroenterol*. 2022;117:947-57.
119. Okawa YA. Discussion of Whether Various Lifestyle Changes can Alleviate the Symptoms of Irritable Bowel Syndrome. *Healthcare*. 2022;10:2011.
120. McKenzie YA, Bowyer RK, Leach H, Gulia P, Horobin J, O’Sullivan NA, Pettitt C, Reeves L., Seamark L, Williams M, et al. British Dietetic Association systematic review and evidence-based practice guidelines for the dietary management of irritable bowel syndrome in adults (2016 update) *J Hum Nutr Diet*. 2016;29:549-75.
121. Wang D, Li Y, Bhupathiraju SN, Rosner BA, Sun Q, Giovannucci EL, Rimm EB, Manson JE, Willett WC, Stampfer MJ, et al. Fruit and Vegetable Intake and Mortality: Results From 2 Prospective Cohort Studies of US Men and Women and a Meta-Analysis of 26 Cohort Studies. *Circulation*. 2021;143:1642-54.
122. Nagarajan N, Morden A, Bischof D, King EA, Kosztowski M, Wick E, Stein EM. The role of fiber supplementation in the treatment of irritable bowel syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol*. 2015;27:1002-10.
123. Ioniță-Mîndrican CB, Ziani K, Mititelu M, Oprea E, Neacșu SM, Moroșan E, Dumitrescu DE, Roșca AC, Drăgănescu D, Negrei C. Therapeutic Benefits and Dietary Restrictions of Fiber Intake: A State of the Art Review. *Nutrients*. 2022;14:2641.
124. Muir J. An Overview of Fiber and Fiber Supplements for Irritable Bowel Syndrome. *Gastroenterol Hepatol*. 2019;15:387-9.

125. Ostgaard H, Hausken T, Gundersen D, El-Salhy M. Diet and effects of diet management on quality of life and symptoms in patients with irritable bowel syndrome. *Mol Med Rep.* 2012;5:1382-90.
126. Hughes J, Pearson E, Grafenauer S. Legumes-A Comprehensive Exploration of Global Food-Based Dietary Guidelines and Consumption. *Nutrients.* 2022;14:3080.
127. Capili B, Anastasi JK, Chang M. Addressing the Role of Food in Irritable Bowel Syndrome Symptom Management. *J Nurse Pract.* 2016;12(5):324-9.
128. Ferreira H, Vasconcelos M, Gil AM, Pinto E. Benefits of pulse consumption on metabolism and health: A systematic review of randomized controlled trials. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2021;61:85-96.
129. Marinangeli CPF, Curran J, Barr SI, Slavin J, Puri S, Swaminathan S, Tapsell L, Patterson CA. Enhancing nutrition with pulses: Defining a recommended serving size for adults. *Nutr Rev.* 2017;75:990-1006.
130. Pedrosa MM, Guillamón E, Arribas C. Autoclaved and Extruded Legumes as a Source of Bioactive Phytochemicals: A Review. *Foods.* 2021;10:379.
131. Singh B, Singh JP, Shevkani K, Singh N, Kaur A. Bioactive constituents in pulses and their health benefits. *J Food Sci Technol.* 2017;54:858-70.
132. Monsbakken KW, Vandvik PO, Farup PG. Perceived food intolerance in subjects with irritable bowel syndrome-- etiology, prevalence and consequences. *Eur J Clin Nutr.* 2006;60:667-72.
133. Algera J, Colomier E, Simrén M. The Dietary Management of Patients with Irritable Bowel Syndrome: A Narrative Review of the Existing and Emerging Evidence. *Nutrients.* 2019;11:2162.
134. Reuzé A, Delvert R, Perrin L, Benamouzig R, Sabaté JM, Bouchoucha M, Allès B, Touvier M, Hercberg S, Julia C, et al. Association between Self-Reported Gluten Avoidance and Irritable Bowel Syndrome: Findings of the NutriNet-Santé Study. *Nutrients.* 2021;13:4147.
135. El-Salhy M., Gundersen D. Diet in irritable bowel syndrome. *Nutr J.* 2015;14:36.
136. Forsgård R.A. Lactose digestion in humans: Intestinal lactase appears to be constitutive whereas the colonic microbiome is adaptable. *Am J Clin Nutr.* 2019;110:273-9.
137. Cuomo R, Andreozzi P, Zito FP, Passananti V, De Carlo G, Sarnelli G. Irritable bowel syndrome and food interaction. *World J Gastroenterol.* 2014 ;20(27):8837-45.
138. Sanz Morales P, Wijeyesekera A, Robertson MD, Jackson PPJ, Gibson GR. The Potential Role of Human Milk Oligosaccharides in Irritable Bowel Syndrome. *Microorganisms.* 2022;10(12):2338.

139. Szilagyi A, Ishayek N. Lactose Intolerance, Dairy Avoidance, and Treatment Options. *Nutrients*. 2018;10:1994.
140. Savaiano DA, Hutkins RW. Yogurt, cultured fermented milk, and health: A systematic review. *Nutr Rev*. 2021;79:599-614.
141. Cancarevic I, Rehman M, Iskander B, Lalani S, Malik BH. Is There a Correlation Between Irritable Bowel Syndrome and Lactose Intolerance? *Cureus*. 2020;12(1):e6710.
142. Pereira PM, Vicente AF. Meat nutritional composition and nutritive role in the human diet. *Meat Sci*. 2013;93:586-92.
143. Maulu S, Nawanzi K, Abdel-Tawwab M, Khalil HS. Fish Nutritional Value as an Approach to Children's Nutrition. *Front Nutr*. 2021;8:780844.
144. Réhault-Godbert S, Guyot N, Nys Y. The Golden Egg: Nutritional Value, Bioactivities, and Emerging Benefits for Human Health. *Nutrients*. 2019;11:684.
145. Papale AJ, Flattau R, Vithlani N, Mahajan D, Nadella S. A Review of Pharmacologic and Non-Pharmacologic Therapies in the Management of Irritable Bowel Syndrome: Current Recommendations and Evidence. *Journal of Clinical Medicine*. 2024;13(22):6948.
146. Bolte LA, Vich Vila A, Imhann F, Collij V, Gacesa R, Peters V, Wijmenga C, Kurilshikov A, Campmans-Kuijpers MJE, Fu J, et al. Long-term dietary patterns are associated with pro-inflammatory and anti-inflammatory features of the gut microbiome. *Gut*. 2021;70:1287-98.
147. Spiller R. Impact of Diet on Symptoms of the Irritable Bowel Syndrome. *Nutrients*. 2021;13(2):575.
148. Bonetto S, Fagoonee , Battaglia E., Grassini M, Saracco GM, Pellicano R. Recent advances in the treatment of irritable bowel syndrome. *Pol. Arch. Intern. Med*. 2021;131:709-15.
149. Patel NV. "Let Food Be Thy Medicine": Diet and Supplements in Irritable Bowel Syndrome. *Clin Exp Gastroenterol*. 2021;14:377-84.
150. Ford AC, Harris LA, Lacy BE, et al. Systematic review with meta-analysis: the efficacy of prebiotics, probiotics, synbiotics and antibiotics in irritable bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther*. 2018;48(10):1044-60.
151. Sharma S, Kumar S, Sajjad S, Sharma S. Probiotics in Irritable Bowel Syndrome: A Review Article. *Cureus*. 2023;15:e36565.
152. Drakes M, Blanchard T, Czinn S. Bacterial probiotic modulation of dendritic cells. *Infect. Immun*. 2004;72:3299-309.
153. Rousseaux C, Thuru X, Gelot A, Barnich N, Neut C, Dubuquoy L, Dubuquoy C, Merour E, Geboes K, Chamailard M, et al. Lactobacillus acidophilus modulates intestinal pain and induces opioid and cannabinoid receptors. *Nat Med*. 2007;13:35-7.

154. Abuelazm M, Muhammad S, Gamal M, Labieb F, Amin MA, Abdelazeem B, Brašić JR. The Effect of Vitamin D Supplementation on the Severity of Symptoms and the Quality of Life in Irritable Bowel Syndrome Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*. 2022;14(13):2618.
155. Alammam N, Wang L, Saberi B, Nanavati J, Holtmann G, Shinohara RT, Mullin GE. The impact of peppermint oil on the irritable bowel syndrome: a meta-analysis of the pooled clinical data. *BMC Complement Altern Med*. 2019;19(1):21.
156. Khanna R, MacDonald JK, Levesque BG. Peppermint oil for the treatment of irritable bowel syndrome: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Gastroenterol*. 2014;48(6):505-12.
157. Jalanka , Major G., Murray K, Singh G, Nowak A, Kurtz C, Silos-Santiago I, Johnston JM, de Vos WM, Spiller R. The Effect of Psyllium Husk on Intestinal Microbiota in Constipated Patients and Healthy Controls. *Int J Mol Sci*. 2019;20:433.
158. Bretin A, Zou J, San Yeoh B, Ngo VL, Winer S, Winer DA, Reddivari L, Pellizzon M, Walters WA, Patterson AD, et al. Psyllium Fiber Protects Against Colitis Via Activation of Bile Acid Sensor Farnesoid X Receptor. *Cell Mol Gastroenterol Hepatol*. 2023;15:1421-42.
159. Garg P. Psyllium Husk Should Be Taken at Higher Dose with Sufficient Water to Maximize Its Efficacy. *J Acad Nutr Diet*. 2017;117:681.
160. Bouillon R, Marcocci C, Carmeliet G, Bikle D, White JH, Dawson-Hughes B, Lips , Munns CF, Lazaretti-Castro M, Giustina A, et al. Skeletal and Extraskkeletal Actions of Vitamin D: Current Evidence and Outstanding Questions. *Endocr. Rev*. 2019;40:1109-51.
161. Linsalata M, Riezzo G, Orlando A, D'Attoma B, Prospero L, Tutino V, Notarnicola M, Russo F. The Relationship between Low Serum Vitamin D Levels and Altered Intestinal Barrier Function in Patients with IBS Diarrhoea Undergoing a Long-Term Low-FODMAP Diet: Novel Observations from a Clinical Trial. *Nutrients*. 2021;13:1011.
162. De Vincentis S, Russo A, Milazzo M, Lonardo A, De Santis MC, Rochira V, Simoni M, Madeo B. How Much Vitamin D is Too Much? A Case Report and Review of the Literature. *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets*. 2021;21:1653-59.
163. Nwosu BU, Maranda L, Candela N. Vitamin D status in pediatric irritable bowel syndrome. *PLoS ONE*. 2017;12:e0172183.
164. Huang H, Lu L, Chen Y, Zeng Y, Xu C. The efficacy of vitamin D supplementation for irritable bowel syndrome: A systematic review with meta-analysis. *Nutr J*. 2022;21:24.
165. Daley AJ, Grimmett C, Roberts L, Wilson , Fatek M, Roalfe A, Singh S. The effects of exercise upon symptoms and quality of life in patients diagnosed with irritable bowel syndrome: A randomised controlled trial. *Int J Sports Med*. 2008;29:778-82.

166. Johannesson E, Simrén M, Strid H, Bajor A, Sadik R. Physical activity improves symptoms in irritable bowel syndrome: A randomized controlled trial. *Am J Gastroenterol.* 2011;106:915-22.
167. Johannesson E, Ringström G, Abrahamsson H, Sadik R. Intervention to increase physical activity in irritable bowel syndrome shows long-term positive effects. *World J Gastroenterol.* 2015;21:600-8.
168. Li C, Li J, Zhou Q, Wang C, Hu J, Liu C. Effects of Physical Exercise on the Microbiota in Irritable Bowel Syndrome. *Nutrients.* 2024;16(16):2657.
169. Muscogiuri G, De Marco O, Di Lorenzo T, Amicone M, Capuano I, Riccio E, Iaccarino G, Bianco A, Di Risi T, Pisani A. Diet and Physical Activity in Fabry Disease: A Narrative Review. *Nutrients.* 2024;16(7):1061.
170. Shahabi L, Naliboff D., Shapiro D. Self-regulation evaluation of therapeutic yoga and walking for patients with irritable bowel syndrome: A pilot study. *Psychol Health Med.* 2016;21:176-88.
171. Ryan T, Daly E, Ryan L. Exploring the Nutrition Strategies Employed by Ultra-Endurance Athletes to Alleviate Exercise-Induced Gastrointestinal Symptoms-A Systematic Review. *Nutrients.* 2023;15(20):4330.