

DOI: <https://doi.org/10.34921/amj.2025.4.002>**POSTCOVID DÖNƏMİNDƏ UŞAQLARDA MENİNGİTLƏRİN KLİNİK-EPİDEMİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ DİAQNOSTİKASINDA İMMUNOLOJİ MARKERLƏRİN ROLU****¹M.H.Bağirova, ¹R.R.Bəylərova, ¹Ş.M.Rəşidova, ¹M.M.Muxtarov, ¹K.Ə.Cəfərova, ¹R.T.Nəzərova, ¹S.A.Ataşizadə, ¹A.C.Orucova, ²S.M.Mansurova**¹Azərbaycan Tibb Universitetinin Yoluxucu xəstəliklər kafedrası, Bakı, Azərbaycan²Azərbaycan Tibb Universitetinin İkinci uşaq xəstəlikləri kafedrası, Bakı, Azərbaycan

Məqalədə yaşı 18-ə qədər olan uşaq və yeniyetmələrdə postCOVID dönəmində müşahidə edilən bakterial və virus etiologiyalı meningitlərin diferensial diaqnostikasının təkmilləşdirilməsi məqsədilə aparılmış tədqiqat işi haqqında məlumat verilmişdir. Tədqiqata meningit diaqnozu qoyulmuş 60 pasiyent cəlb edilmişdir (30 pasiyent bakterial meningitli, 30 pasiyent virus meningitli). Klinik simptomların (qızdırma, baş ağrısı, ensefalopatik əlamətlər, qıcolmalar) tezliyi və ağırlıq dərəcəsi ilə yanaşı, laborator göstəricilər (likvorda zülal, şəkər, hüceyrə sayı) və immunoloji markerlər (CRP, prokalsitonin, IL-6, IL-1 β , IL-10, TNF- α , IgM) təhlil edilmişdir.

Tədqiqat göstərmişdir ki, bakterial meningitli uşaqlarda xəstəliyin klinik gedişi daha ağır olmaqla bərabər, ensefalopatiya, qıcolma və boyun sərtliyi kimi əlamətlərin tezliyi əhəmiyyətli dərəcədə artır. Bu zaman beyin-onurğa beyini mayesində zülal və hüceyrə sayı 3-10 dəfə artır, şəkər səviyyəsi isə azalır. Xəstələrin qanında prokalsitonin, CRP, IL-6, TNF- α və IL-1 β əhəmiyyətli dərəcədə artır ki, bu da bakterial infeksiyalara xas olan güclü iltihabi cavabı əks etdirir, virus meningitli uşaqlarda isə IL-10 səviyyəsi daha yüksək olur. Bu, immunoloji markerlərin erkən diaqnostika və proqnozda etibarlı diferensial göstəricilər olduğunu sübut edir. Tədqiqatın nəticələrinə əsasən erkən diaqnoz və düzgün müalicə üçün klinik və laborator parametrlərlə yanaşı, immunoloji markerlərin istifadəsi tövsiyə edilir.

Açar sözlər: meningit, uşaqlar, bakteriya və virus infeksiyaları, immunoloji markerlər, diferensial diaqnostika

Ключевые слова: менингит, дети, бактериальная этиология, вирусная этиология, иммунологические маркеры, дифференциальная диагностика

Keywords: meningitis, children, bacterial etiology, viral etiology, immunological markers, differential diagnosis

COVID-19 pandemiyası bütün dünyada səhiyyə sisteminə ciddi təsir göstərməklə yanaşı, bir sıra infeksiyon xəstəliklərin epidemiologiyasına baxışlarda dəyişikliklər törətmişdir. Xüsusilə postkovid dövründə (yəni SARS-CoV-2 virus infeksiyasından sonrakı 6–24 ay ərzində) uşaq yaş qruplarında neyroinfeksiyaların, o cümlədən virus və bakterial meningitlərin yayılma tezliyində artım müşahidə edilmişdir. Bu artımın səbəbləri sırasında postinfeksiyon immun disbalans, latent virusların reaktivasiyası, virusların neyrotropizminin artması, həmçinin pandemiya dövründə immunizasiyanın zəifləməsi və profilaktik tədbirlərin pozulması yer alır [1-3].

Əldə edilən məlumatlara əsasən, enterovirus, herpes simpleks virusu və Ebsteyn-Barr virusu

kimi patogenlərin yaratdığı virus meningitləri postkovid dövrdə daha geniş yayılmış, bəzi hallarda xəstələr ensefalitlə müşayiət edilən ağır vəziyyətdə formalarla klinikaya daxil olmuşdur [4-7]. 2022-2023-cü illərdə ABŞ-da aparılan çoxsaylı araşdırmalarda virus meningitli uşaqların sayında 35%-ə qədər artım qeyd edilmişdir. Eyni dövrdə Avropa Uşaq Neyroinfeksiyaları Tədqiqat Qrupunun yayımladığı məlumatlara əsasən, postCOVID mərhələsində baş verən meningitlərin 52%-i virus etiologiyalı olmuş, onların da 40%-də ensefalopatiya, 15%-də isə qıcolma müşahidə edilmişdir [8,9].

Postkovid dövründə müşahidə edilən bu artım yalnız xəstəliyin yayılma tezliyi ilə deyil, həmçinin klinik gedişin ağırlığı ilə də fərqlənir. Belə ki, virus meningitləri (VM) zamanı daha

çox qızdırma, ensefalopatiya, qıcolma və kəskin meningeal sindromla müşayiət olunmağa başlamışdır. Bəzi hallarda isə uzunmüddətli nevroloji ağırlaşmalar, postensefalitik sindrom, konsentrasiya pozuntuları və davranış dəyişiklikləri inkişaf etmişdir [10,11].

Postkovid dövründə təkcə virus deyil, həm də bakterial mənşəli meningitlərin artımı müşahidə edilmişdir. Pandemiya və postpandemiya dövründə immun sistemin zəifləməsi, peyvənd əhatəliliyinin azalması, həmçinin ikincili bakterial infeksiyalara meylliliyin artması bakterial meningitlərin (BM) yayılma tezliyinə təsir göstərmişdir. - Xüsusilə *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis* və B tipli *Haemophilus influenzae* (HiB) kimi patogenlərin rastgəlmə halları artmışdır. Bəzi hallarda COVID-19 infeksiyasından sonra yaranan immun sistem disbalansı və ya kortikosteroidlərin geniş istifadəsi fonunda bakterial superinfeksiyalar inkişaf etmiş və bu da meningit hallarının daha ağır klinik formalarla təzahür etməsinə səbəb olmuşdur.

Postkovid dövründə BM daha çox fulminant (ildırımsürətli) gedişlə müşayiət olunmuş, tez-tez sepsis, disseminasiya etmiş damardaxili laxtalanma, beyində ödem və letal sonluqlarla nəticələnmişdir. Klinik müşahidələr göstərmişdir ki, bu dövrdə BM-li uşaqlarda ensefalopatiya, qıcolma, şüpor, psixomotor geriləmə kimi simptomlar daha tez-tez qeydə alınır. Bu hallar erkən diaqnostika və aqressiv müalicə yanaşmasının vacibliyini bir daha ortaya qoyur [12,13].

Tədqiqat işi uşaqlarda müşahidə edilən bakterial və virus etiologiyalı meningitlərin diferensial diaqnostikasında immunoloji markerlərin (IL-6, IL-1β, IL-10, TNF-α, CRP, Prokalsitonin) təyininin əhəmiyyətini araşdırmaq məqsədilə aparılmışdır.

Tədqiqatın material və metodları. Tədqiqat 2021-2025-ci illər ərzində Bakı şəhərinin Əbülfəz Qarayev adına 2 №-li Klinik Uşaq Xəstəxanasının infeksiyon reanimasiya və neyrotoksikoz şöbəsində 0-18 yaş intervalında olan 60 uşaq üzərində aparılmışdır. Onlardan 30 nəfərə bakterial meningit (BM), digər 30 nəfərə isə virus meningiti (VM) diaqnozu qoyulmuşdur. BM-li uşaqlardan 5 nəfərin (16,7%) ümumi vəziyyəti yüngül, 12 uşağın (40%) – orta ağır, 13 nəfərin (43,3%) vəziyyəti isə ağır olub. VM-li uşaqlardan 18-nin (60%) ümumi vəziyyəti yüngül, 10 uşağın (33,3%) orta ağır, 2 uşağın (6,7%) isə

ağır olub. Cinsiyyət və yaş göstəriciləri üzrə qruplar arasında statistik fərq müşahidə edilməmişdir.

Tədqiqata daxiləlmə meyarları:

- kəskin meningial simptomlarla müşayiət olunan klinik mənzərə (qızdırma, ensefalopatiya, qıcolma, boyun sərtliyi və s.);

- lumbal punksiya nəticəsində OBM-də (likvorda) patoloji dəyişikliklərin olması;

- diaqnozun mikrobioloji və ya molekulyar laborator üsullarla təsdiqlənməsi.

İstisna meyarları:

- xronik nevroloji və immunoloji xəstəlikləri olan uşaqlar;

- son bir ay ərzində antibiotik qəbul etmiş pasiyentlər;

- anamnestik məlumatları natamam olan hallar.

Klinik qiymətləndirmə: xəstələrin hospitalizasiyası zamanı əsas klinik əlamətlər (qızdırma dərəcəsi, qusma, ensefalopatiya, qıcolma və s.) qeyd olunmuş və onların hər iki qrup üzrə tezliyi müqayisə edilmişdir.

Laborator müayinələr. Qan nümunələrində oprokalsitonin (nq/ml), interleykinlər: IL-6, IL-1β, IL-10 (pq/ml), TNF-α (pq/ml), C-reaktiv zülal (CRP) (mq/l), onurğa beyni mayesində (OBM) İgM-in səviyyəsi (mq/dl), zülalın və şəkərin qatılığı və hüceyrə sayı təyin edilmişdir. Bütün immunoloji göstəricilər ELİSA (enzyme-linked immunosorbent assay) metodu ilə təyin edilmişdir.

Toplanmış məlumatların statistik təhlili SPSS 25,0 proqramı ilə aparılıb. Xəstələrin ümumi vəziyyəti Vizual Analoji Şkala (VAŞ) ilə müəyyən edilmişdir. Tədqiqatda olan klinik və laborator göstəricilər statistik cəhətdən işlənmiş və nəticələr orta göstərici və orta xəta formasında ($M \pm m$) təqdim edilmişdir.

Subyektiv əlamətlərin (fiziki və zehni yorğunluq, ümumi narahatlıq, baş ağrısı, əzələ ağrısı və gərginliyi və s.) təzahür etmə dərəcəsi “Çoxölçülü yorğunluq anketi” (Multidimensional Fatigue Inventory, MFI-20) istifadə edilməklə öyrənilmişdir.

Nəticələrin statistik işlənməsi Microsoft Excel 2021 və IBM SPSS Statistics 22 (IBM Corporation, ABŞ) “Statistica 10” proqram təminatı ilə işlənmiş, göstəricilər arasındakı fərqlər parametrik üsullardan olan Styudentin t-testindən istifadə edilməklə müəyyənləşdirilmişdir. Aşağıdakı statistik metodlardan istifadə edilmişdir: Deskriptiv statistika: orta göstəricilər (mean), standart meyl (SD), tezlik və faizlər. Qrupların göstəriciləri arasındakı fərqlər $p < 0,05$ qiymətlərində statistik etibarlı hesab

edilmişdir. Tədqiq olunan parametrlər: xəstənin yaşı, xəstəliyin forması, əlamətləri, ağırlaşmalar, laborator göstəricilər, xəstəliyin davam etmə müddəti (günlərlə), ümumi vəziyyətin qiymətləndirilməsi (VAŞ ilə).

Tədqiqatın nəticələri. Aparılmış analiz nəticəsində bakterial və viruslu meningitlərin klinik diferensiasiyası üçün əsas meyarlar müəyyən edilmişdir. Bunlara yüksək və davamlı qızdırma, boyun sərtliyi, Kerniq və Brudzinski əlamətlərinin aydın ifadə olunması, qusma, ensefalopatiya və qıcolmalar aiddir. Bakterial və virus etiologiyalı meningit keçirən pasiyent qruplarının tədqiqindən alınmış göstəricilərin müqayisəsindən klinik simptomların rastgəlmə tezliyi arasında fərqlər aşkar edilmişdir. Boyun sərtliyi, Kerniq, Brudzinski simptomları BM qrupunda müvafiq olaraq 90%, 83,3% və 76,7% hallarda, VM qrupunda isə 66,7%, 50% və 43,3% hallarda müəyyən edilmişdir ($p<0,001$). Bu göstəricilər bakterial infeksiya zamanı meningeal qıcıqlanmanın dərinliyini və onurğa sinirlərinin reflektor gərgin-

liyini əks etdirir. Virus infeksiyaları zamanı bu reflekslərin zəif ifadə olunması xəstəliyin yüngül gedişini təsdiq edir. Onlar yüksək diaqnostik dəyərə malik olub, diferensial diaqnostikanın əsas meyarları kimi qiymətləndirilir, xəstələrin ağırlaşma ehtimalını və daha intensiv müalicəyə tələbat olduğunu göstərir.

Ensefalopatiya və qıcolmalar BM-də müvafiq olaraq 66,7% və 63,3% hallarda, VM-də isə 23,3% və 20% hallarda baş vermişdir ($p<0,001$). Bu, bakterial toksinlərin sinir hüceyrələrinə birbaşa təsiri, hipoksiya və mikrosirkulyasiya pozulmaları ilə izah edilir. VM zamanı isə ensefalopatik dəyişikliklər adətən keçici və yüngül olur.

Orta səviyyədə statistik əhəmiyyətli fərqli olan əlamətlərdən biri fotofobiya ($p<0,01$). BM qrupunda $66,7\pm 8,6\%$, VM qrupunda isə $36,7\pm 8,8\%$ ($p<0,01$) olub. Fotofobiya meningeal qıcıqlanma göstəricisi kimi hər iki qrupda ola bilər. Amma burada BM-də daha çox müşahidə edilib.

Baş ağrısı, qızdırma, qusma, hiperesteziya

Cədvəl. Meningitlərin əsas klinik əlamətləri və laborator göstəriciləri

Göstəricilər	Bakterial meningit n=30 M ± m	Virus meningiti n=30 M ± m	T	Pv
Baş ağrısı	24 (80,0 ± 7,3)	18 (60% ± 8,9)	2,01	0,05
Fotofobiya	20 (66,7 ± 8,6)	11 (36,7 ± 8,8)	2,66	0,01
Hiperesteziya	15 (50,0 ± 9,1)	7 (23,3 ± 7,7)	2,24	0,05
Boyun sərtliyi	27 (90,0 ± 5,5)	20 (66,7 ± 8,6)	2,45	0,001
Kerniq əlaməti	25 (83,3 ± 6,8)	15 (50,0 ± 49,1)	2,94	0,001
Brudzinski əlaməti	23 (76,7 ± 7,6)	13 (43,3 ± 9,0)	2,99	0,001
Qızdırma	29 (96,7 ± 3,2)	24 (80,0 ± 6,7)	2,01	0,05
Qusma	25 (83,3 ± 6,8)	18 (60,0 ± 8,9)	2,01	0,05
Ensefalopatiya əlamətləri	20 (66,7 ± 8,6)	7 (23,3 ± 7,7)	3,37	0,001
Qıcolmalar	19 (63,3 ± 8,8)	6 (20,0 ± 7,3)	3,40	0,001
Prokaltsitonin (nq/ml)	5,4 ± 1,2	0,11 ± 0,05	6,83	<0,001
IL-6 (pq/ml)	84,6 ± 10,3	28,4 ± 6,1	4,60	<0,001
TNF-α (pq/ml)	48,6 ± 6,1	24,7 ± 5,5	7,10	<0,001
IL-1β (pq/ml)	29,5 ± 4,2	14,3 ± 3,9	6,18	<0,001
IL-10 (pq/ml)	36,4 ± 7,8	52,3 ± 6,5	-3,78	<0,001
CRP (mq/L)	65,4 ± 12,7	12,3 ± 5	8,92	<0,001
İgM (likvor) (mq/dl)	48,7 ± 9,1	26,8 ± 7,3	5,99	<0,001

aşağı səviyyədə əhəmiyyətlik daşıyan əlamətlər sırasına daxildir ($p < 0,05$).

Laborator göstəricilər baxımından: bakterial hallarda iltihabın kəskin faza markerləri – İL-6 ($84,6 \pm 10,3$ pq/ml), İL-1 β ($29,5 \pm 4,2$ pq/ml), TNF- α ($48,6 \pm 6,1$ pq/ml), prokalsitonin ($5,4 \pm 1,2$ nq/ml), CRP ($65,4 \pm 12,7$ mq/l) əhəmiyyətli dərəcədə artmış, iltihab əleyhinə İL-10 səviyyəsi BM zamanı daha yüksək olmuşdur. Belə ki, BM zamanı İL-6, İL-1 β , TNF- α , prokalsitonin və CRP-nin daha yüksək olması onlarda neyroiltihabi proseslərin daha aktiv olduğunu, toxumaların daha şiddətli zədələndiyini, bakterial infeksiyada daha aktiv iltihabi cavab baş verməsini, viruslarda isə tənzimləyici immun mexanizmlərin üstün olduğunu və onların diferensial diaqnostikada əhəmiyyətini göstərir.

İL-6 həm sistematik, həm də lokal immun cavabın gücünü əks etdirir. Bakterial infeksiyada makrofaqların və monositlərin aktivləşməsi nəticəsində sintezi sürətlə artan İL-6 qızdırma, leykositozun yaranmasında mühüm rol oynayır. Virus infeksiyalarında isə bu artım daha zəifdir və tez azalır. İL-1 β bakterial endotoksinlərdə yaranan sitokin olub, pirogen təsir göstərərək qızdırmanı stimullaşdırır. Onun yüksək olması bakterial etiologiyanın göstəricisi hesab olunur.

VM-də BM-ə nisbətən daha yüksək olan İL-10 iltihab əleyhinə sitokin olub, immun reaksiyanı tənzimləyir və hiperiltihabın qarşısını alır. Virus infeksiyalarında interferonların aktivləşməsi fonunda daha çox yaranan İL-10 orqanizmin özünüqoruma mexanizmini gücləndirir.

VM-lə müqayisədə BM-də iltihabın kəskin faza markerləri – prokalsitoninin (PCT) ($5,4 \pm 1,2$ nq/ml) VM-ə ($0,11 \pm 0,05$ nq/ml) nisbətən əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olmuşdur ($p < 0,001$). Bu göstərici bakterial infeksiyanın əsas diferensial markeri hesab olunur. Prokalsitonin, bakterial toksinlərin və sitokinlərin (İL-1 β , TNF- α) təsiri altında sintez olunur və bakterial infeksiyanın erkən mərhələsində sürətlə artır. Virus infeksiyalarında isə interferon sisteminin aktivləşməsi PCT səviyyəsini aşağı səviyyədə saxlayır.

C-reaktiv zülal (CRP) BM zamanı ($65,4 \pm 12,7$ mq/l) VM-ə nisbətən çox yüksək olmuşdur ($12,3 \pm 4,5$ mq/l). Virus infeksiyalarında CRP artımının minimal olması virus

antigenlərinin bakterial lipopolisaxaridlər qədər güclü iltihabi reaksiya yaratmadığını göstərir. Bu səbəbdən CRP bakterial və virus meninqitlərinin diferensial diaqnostikasında ən çox istifadə edilən göstəricilərdən biri hesab edilə bilər.

Bu biomarkerlərin qiymətləndirilməsi klinik praktikada etibarlı diaqnoz, proqnoz və erkən müalicə üçün həlledici əhəmiyyət kəsb edir. Eyni zamanda, likvorda İgM səviyyəsi də BM-li pasientlər qrupunda ($48,7 \pm 9,1$ mq/dl) virus qrupuna ($26,8 \pm 7,3$ mq/dl) nisbətən daha yüksək olmuşdur ($p < 0,001$), bu isə bakterial infeksiyalarda lokal immun reaksiyanın daha güclü olduğunu göstərir.

Azərbaycanda uşaqlarda BM-in etioloji faktorları arasında yüksək paya Strep. Pneumoniae (33,3%) və Nisseria meningitides (26,7%) kimi mikroorqanizmlərin payı daha yüksək olmuşdur. Digər bakterial səbəblər arasında Hemophilus influenzae (20,0%), Strep. agalactiae 13,3%, Staph. aureus 6,7% müşahidə edilmişdir.

Virus etiologiyalı meningit hallarının əksəriyyəti enteroviruslarla (40%) və herpes virusları ilə (23,3%) əlaqələndirilmişdir. Digər viruslar arasında EBV (16,7%), SMV (13,3%), parotit virusu (6,7%) qeyd edilmişdir.

BM və VM-li uşaqlarda onurğa beyni mayesinin (OBM) əsas laborator göstəricilərinin statistik təhlilindən alınan nəticələr göstərir ki, zülalın səviyyəsi BM-li uşaqlarda orta hesabla $124,35 \pm 26,37$ mq/dl olmuş, bu isə VM hallarında qeydə alınan $62,19 \pm 13,05$ mq/dl göstəricisindən 2 dəfədən çox artım deməkdir. Bu fərq statistik baxımdan çox yüksək əhəmiyyətlidir ($p < 0,001$) və OBM-in zülal səviyyəsinin diferensial diaqnostikası onun əhəmiyyətli biomarker olduğunu təsdiqləyir. Bu, bakterial infeksiyaya qarşı immun sistemin verdiyi kəskin cavab və meningeal baryerin keçiriciliyinin artması ilə izah olunur. Eyni zamanda, şəkərin qatılığı BM zamanı ($1,1-1,9$ mmol/l) viral formalarla ($2,1-4,0$ mmol/l) müqayisədə əhəmiyyətli dərəcədə aşağı səviyyədə müşahidə olunmuşdur ($p < 0,001$), bu da bakteriyaların qlükozanı intensiv istifadə etməsi və neytral pH dəyişiklikləri ilə əlaqələndirilir. Ən nəzərəçarpan fərqlərdən biri isə hüceyrə sayı göstəricisində qeydə alınmışdır. BM zamanı OBM-də leykositlərin orta sayı ($1024,83/\text{mm}^3$) VM

qrupundan ($91,58/\text{mm}^3$) 10 dəfəyə yaxın yüksək olmuşdur ($p<0,001$). Bu, bakterial infeksiyalarda tipik olan yüksək neyroiltihab dərəcəsini əks etdirir.

Son illərdə, xüsusilə postkovid dövründə immun boşluqla əlaqədar meningitlərin rast gəlmə tezliyi artmış, enterovirus, herpes simpleks virusu və Ebsteyn-Barr virusu kimi patogenlərin yaratdığı VM-i postkovid dövrdə daha geniş yayılmış, bəzi hallarda isə ensefalitlə müşayiət olunan ağır gedişli formalarla klinikaya daxil olmuşdur. BM-də əsas patogenlər: *Strep. pneumoniae* (40%), *N. meningitidis* (27%), *H. influenzae* (20%); VM-də isə: enteroviruslar (33%), herpes virusu (HSV – 30%), EBV (20%) olub [14].

BM-də iltihab və immunoloji markerlər: IL-6, IL-1 β və TNF- α BM-də statistik əhəmiyyətli yüksəkdir ($p<0,001$). Prokalsitonin və CRP bakterial formalar üçün spesifikdir ($p<0,001$). Bu göstəricilər təsdiq edir ki, bakterial

infeksiyalar zamanı orqanizmdə güclü sitokin fırtınası yaradır, bu da ağır klinik mənzərə ilə paralel gedir.

Beləliklə, erkən diferensial diaqnostika üçün OBM-in hüceyrə tərkibi, zülal, şəkər miqdarı təcili təhlil olunmalıdır. İmmunoloji markerlər (IL-6, IL-1 β , IL-10, TNF- α) bakterial və virus meningitlərinin ayırd edilməsində istifadə edilməlidir.

Laborator göstəricilərdən: prokalsitonin, CRP bakterial meningitlər üçün yüksək diaqnostik dəyərə malikdir. Antibiotiklərlə müalicəyə başlamazdan əvvəl mümkün qədər etioloji diaqnoz qoyulmalı və müalicə nəticəyə əsasən tənzimlənməlidir.

Meningokokk peyvəndinin də dövlət təqvim planına salınması, vaksinasıyanın əhatə dairəsinin (xüsusilə risk qrupunda olan uşaqlar arasında) genişləndirilməsi əhali arasında ümumi vaksinasıya səviyyəsinin yüksəlməsinə səbəb ola bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Lewis M., Weaver J. Post-COVID immune dysregulation and reactivation of neurotropic viruses: a clinical overview // *J Infect Dis*, 2023, Vol. 227(2), pp. 157-164. DOI: <https://doi.org/10.1093/infdis/jiad045>
2. Holmes C., Garcia E. Neuroinflammatory syndromes in children during the post-COVID period // *J Pediatr Neurol*, 2022, Vol. 20(1), pp. 24–30. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0041-1730029>
3. Kowalik-Mikolajewska B., Szymczak A., Piotrowska B. et al. Post-pandemic varicella resurgence and severe course in children: a retrospective cohort study in Poland // *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*. – 2024.- DOI: 10.1007/s10096-024-04944-2.
4. Zarei M., Shamsabadi F. Herpesviridae reactivation in children after COVID-19 infection: A growing concern // *Front Pediatr*, 2023, Vol. 11, Article 1168321. DOI: <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1168321>
5. Babayeva S.F. Bakı şəhərində uşaqlar arasında norovirus infeksiyasının epidemioloji xüsusiyyətləri // *Azerbaijan Medical Journal*, 2024. – № 3. – s. 92–97. DOI: <https://doi.org/10.34921/amj.2024.3.016>
6. İbrahimova G.X., Əhmədova S.İ., Məmmədov S.B., Əhmədov X.Ə. Uşaqlarda infeksiya ekzantemaları: parvovirus infeksiyası // *Azerbaijan Medical Journal*. – 2024. – № 1. – s. 49–55. – DOI: <https://doi.org/10.34921/amj.2024.1008>
7. Kazımov Yə.B., Başkina O.A., Bəylərov R.O. Infeksiya mononukleoz: klinik və epidemioloji xüsusiyyətləri // *Azerbaijan Medical Journal*, 2022, №3, s. 89–93. DOI: <https://doi.org/10.34921/amj.2022.3.014>
8. World Health Organization (WHO). (2023). Global Roadmap to Defeat Meningitis 2030: Baseline Report. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240060219>
9. World Health Organization. Defeating meningitis by 2030: a global roadmap. – Geneva: WHO Press, 2020. – 55 p. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240017832>
10. European Pediatric Neuroinfectious Consortium. Post-COVID viral meningitis cases in Europe: A 3-year follow-up study // *Eur J Paediatr Neurol*, 2024, Vol. 34, pp. 87–94. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2024.02.004>
11. Carter M.J., Rice P.S. Long-term neurocognitive effects of childhood viral meningitis in post-pandemic populations // *Brain Behav Immun Health*, 2023, Vol. 29, Article 100631. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbimh.2023.100631>
12. Lee H.Y., Choi E.J. Impact of post-COVID inflammatory syndromes on fulminant bacterial meningitis in pediatrics // *Journal of Pediatric Infectious Diseases*, 2022, 17(4), 250–258. DOI: 10.1515/jpid-2022-0405
13. Lee H.Y., Choi E.J. Impact of post-COVID inflammatory syndromes on fulminant bacterial meningitis in pediatrics // *Journal of Pediatric Infectious Diseases*, 2022, 17(4), 250–258. DOI: 10.1515/jpid-2022-0405
14. Chen X., Li Y., Zhang H., Zhou R. Differentiation of bacterial and viral meningitis in children by cerebrospinal fluid parameters // *BMC Pediatrics*. – 2021. – Vol. 21. – Article No. 452.

КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕНИНГИТОВ У ДЕТЕЙ В ПОТКОВИДНЫЙ ПЕРИОД И РОЛЬ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ В ИХ ДИАГНОСТИКЕ

¹М.Г.Багирова, ¹Р.Р.Беглярова, ¹Ш.М.Рашидова, М.М.Мухтаров,
¹К.А.Джафарова, ¹Р.Т.Назарова, ¹С.А.Атакишизаде, ¹А.Д.Оруджева
²С.М.Мансурова

¹Кафедра Инфекционных болезней и ²Кафедра детских болезней II
Азербайджанского Медицинского Университета, Баку, Азербайджан

Резюме. В статье представлено исследование, проведённое с целью совершенствования дифференциальной диагностики бактериальных и вирусных менингитов у детей и подростков в возрасте до 18 лет в постCOVID период. В исследование были включены 60 пациентов с диагнозом менингит (30 детей с бактериальным менингитом и 30 — с вирусным). Проанализированы частота и степень выраженности клинических симптомов (лихорадка, головная боль, энцефалопатические проявления, судороги), лабораторные показатели спинномозговой жидкости (белок, глюкоза, количество клеток) и иммунологические маркеры (С-реактивный белок, прокальцитонин, IL-6, IL-1 β , IL-10, TNF- α , IgM).

Установлено, что у детей с бактериальным менингитом течение заболевания было более тяжёлым, а уровень иммунологических показателей значимо выше. По результатам исследования, у пациентов бактериальной группы значительно чаще наблюдались энцефалопатия, судороги и ригидность затылочных мышц ($p < 0,001$). В этой группе уровень белка и клеточности в ликворе был повышен в 3-10 раз, значения глюкозы снижены, а концентрации прокальцитонина, CRP, IL-6, TNF- α и IL-1 β — резко повышены, что отражало выраженный воспалительный ответ, характерный для бактериальной инфекции. Интерлейкин-10, напротив, преобладал у пациентов с вирусным менингитом.

На основании полученных данных рекомендуется использовать иммунологические показатели наряду с клиническими и лабораторными параметрами для ранней диагностики и выбора адекватной терапии.

CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL FEATURES OF MENINGITIS IN CHILDREN DURING THE POST-COVID PERIOD AND THE ROLE OF IMMUNOLOGICAL MARKERS IN ITS DIAGNOSIS

¹M.H.Baghirova, ¹R.R.Beylarova, ¹Ş.M.Rashidova, ¹M.M.Mukhtarov, K.A.Jafarova,
¹R.T.Nazarova, ¹S.A.Atakishizade, ¹A.J.Orujova, ²S.M.Mansurova

¹Department of Infectious diseases, Azerbaijan Medical University

² II Department of pediatric diseases, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

Summary. The article presents a study aimed at improving the differential diagnosis of bacterial and viral meningitis in children and adolescents under 18 years of age during the postCOVID period. The study included 60 patients diagnosed with meningitis (30 with bacterial meningitis and 30 with viral meningitis). The frequency and severity of clinical symptoms (fever, headache, encephalopathic signs, seizures), cerebrospinal fluid laboratory parameters (protein, glucose, cell count), and immunological markers (C-reactive protein, procalcitonin, IL-6, IL-1 β , IL-10, TNF- α , IgM) were analyzed.

The results showed that children with bacterial meningitis had a more severe clinical course and significantly higher immunological marker levels. Encephalopathy, seizures, and neck stiffness were significantly more common in the bacterial meningitis group ($p < 0.001$). In this group, CSF protein and cell count were increased 3–10 times, glucose levels were reduced, and levels of procalcitonin, CRP, IL-6, TNF- α , and IL-1 β were markedly elevated, indicating a strong inflammatory response typical of bacterial infection. Conversely, interleukin-10 levels were higher in children with viral meningitis. Based on these findings, the use of immunological markers is recommended, in conjunction with clinical and laboratory parameters, for early diagnosis and appropriate treatment.

Müəlliflə əlaqə üçün:

Məlahət Hacıqızı Bağirova, Azərbaycan Tibb Universitetinin Yoxuxucu xəstəliklər kafedrası

E-mail: bmelahet@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-2969-0082>

Təqdim edilmişdir: 25.05.2025

Qəbul edilmişdir: 12.11.2025