



ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

ISSN: 2595-1661

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>

ISSN: 2595-1661

Revista JRG de
Estudos Acadêmicos

Diagnóstico precoce de doenças a partir do líquido cefalorraquidiano (LCR)

Early diagnosis of diseases through cerebrospinal fluid (CSF)

DOI: 10.55892/jrg.v9i20.3430

ARK: 57118/JRG.v9i20.3430

Recebido: 24/05/2026 | Aceito: 26/05/2026 | Publicado *on-line*: 28/05/2026

Stefane Borges Dos Reis¹

<https://orcid.org/0009000739138524>

<http://lattes.cnpq.br/9235230990869258>

Faculdade Sulamerica, BA, Brasil

E-mail: stefaneborges871@gmail.com

Taila Oliveira Mendes²

<https://orcid.org/0009-0002-8483-1188>

<http://lattes.cnpq.br/7974717670223060>

Faculdade Sulamerica, BA, Brasil

E-mail: tailaoliveiramendes2016@gmail.com

Diego Silva de Jesus³

<https://orcid.org/0009-0003-8005-1827>

<http://lattes.cnpq.br/8353843146414264>

Faculdade Sulamerica, BA, Brasil

E-mail: silvadiego0301@gmail.com

Héllen Freitas Fonseca⁴

<https://orcid.org/0000-0002-3964-0430>

<http://lattes.cnpq.br/9019359711806304>

Faculdade Sulamerica, BA, Brasil

E-mail: hellenfonseca@sulamericafaculdade.edu.br



Resumo

O presente estudo teve como objetivo analisar a importância do diagnóstico precoce de Doenças a partir do líquido cefalorraquidiano (LCR), destacando os avanços científicos relacionados aos biomarcadores líquidos e aos métodos laboratoriais modernos aplicados à neurologia diagnóstica. A pesquisa caracteriza-se como uma revisão de literatura, de natureza qualitativa, descritiva e exploratória, realizada por meio de buscas nas bases de dados SciELO, PubMed, Google Acadêmico e Periódicos CAPES. Foram utilizados descritores relacionados ao líquido cefalorraquidiano, biomarcadores, diagnóstico precoce e doenças neurológicas, aplicando-se critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Ao final do processo de seleção, foram incluídos 15 estudos científicos para análise. Os resultados evidenciaram que o LCR possui elevada relevância diagnóstica em doenças infecciosas, neurodegenerativas e desmielinizantes, especialmente por meio da utilização de biomarcadores como tau total, tau fosforilada e

¹ Graduação em andamento em Biomedicina Sulamerica Faculdade, Brasil.

² Graduação em andamento em Biomedicina Sulamerica Faculdade, Brasil.

³ Graduação em andamento em Biomedicina Sulamerica Faculdade, Brasil.

⁴ Graduada em Biomedicina; Mestra em Imunologia; Doutora em Imunologia.



beta-amiloide, além de técnicas moleculares como a reação em cadeia da polimerase (PCR) e sistemas automatizados de detecção. Observou-se que os avanços tecnológicos ampliaram significativamente a sensibilidade e especificidade dos exames líquóricos, favorecendo diagnósticos mais rápidos e precisos. Conclui-se que o diagnóstico precoce com uso do LCR representa importante ferramenta na neurologia moderna, contribuindo para melhoria do prognóstico clínico, definição terapêutica mais eficaz e redução de complicações associadas às doenças do sistema nervoso central.

Palavras-chave: líquido cefalorraquidiano; diagnóstico precoce; biomarcadores; doenças neurológicas;

Abstract

This study aimed to analyze the importance of early diagnosis using cerebrospinal fluid (CSF) in diseases of the central nervous system, highlighting scientific advances related to cerebrospinal biomarkers and modern laboratory methods applied to diagnostic neurology. The research is characterized as a qualitative, descriptive, and exploratory literature review, conducted through searches in the SciELO, PubMed, Google Scholar, and CAPES databases. Descriptors related to cerebrospinal fluid, biomarkers, early diagnosis, and neurological diseases were used, applying previously established inclusion and exclusion criteria. At the end of the selection process, 15 scientific studies were included for analysis. The results showed that CSF has high diagnostic relevance in infectious, neurodegenerative, and demyelinating diseases, especially through the use of biomarkers such as total tau, phosphorylated tau, and beta-amyloid, in addition to molecular techniques such as polymerase chain reaction (PCR) and automated detection systems. Technological advances significantly increased the sensitivity and specificity of cerebrospinal examinations, enabling faster and more accurate diagnoses. It is concluded that early diagnosis using CSF represents an important tool in modern neurology, contributing to improved clinical prognosis, more effective therapeutic definition, and reduction of complications associated with central nervous system diseases.

Keywords: cerebrospinal fluid; early diagnosis; biomarkers; neurological diseases; Alzheimer's disease.

Introdução

O diagnóstico precoce das doenças que acometem o sistema nervoso central constitui um dos maiores desafios da medicina moderna, especialmente em razão da complexidade clínica dessas enfermidades, da diversidade de manifestações sintomatológicas e da necessidade de intervenções rápidas e eficazes para minimizar sequelas e reduzir índices de mortalidade.

Nesse cenário, o líquido cefalorraquidiano (LCR) destaca-se como uma importante ferramenta diagnóstica, uma vez que sua análise fornece informações relevantes sobre alterações bioquímicas, imunológicas, microbiológicas e citológicas relacionadas a diversas patologias neurológicas.

O LCR é um fluido biológico que circula pelo sistema nervoso central, exercendo funções de proteção mecânica, transporte de substâncias e manutenção da homeostase cerebral. Devido ao contato direto com estruturas encefálicas e medulares, qualquer alteração patológica que acometa o sistema nervoso pode refletir em mudanças significativas em sua composição, tornando sua análise um recurso fundamental para o diagnóstico clínico e laboratorial de inúmeras doenças (DINIZ; FORLENZA, 2007).



Nas últimas décadas, os avanços científicos e tecnológicos contribuíram significativamente para o aprimoramento das técnicas de análise do LCR, ampliando sua importância no diagnóstico precoce de doenças infecciosas, neurodegenerativas, inflamatórias e desmielinizantes.

Métodos modernos de investigação laboratorial, como a biologia molecular, a reação em cadeia da polimerase (PCR), os testes imunológicos e os biomarcadores específicos, vêm permitindo maior precisão diagnóstica e identificação precoce de alterações neurológicas ainda em estágios iniciais.

Dessa maneira, doenças como meningite bacteriana, meningite tuberculosa, esclerose múltipla, encefalites virais e doença de Alzheimer passaram a ser diagnosticadas de forma mais rápida e segura, possibilitando melhores resultados terapêuticos e maior expectativa de qualidade de vida aos pacientes.

Segundo Machado, Livramento e Vianna (2013), a análise líquórica tornou-se indispensável na investigação de infecções do sistema nervoso central, principalmente pela capacidade de auxiliar na identificação etiológica das doenças e orientar condutas clínicas adequadas.

Além disso, o desenvolvimento de biomarcadores líquóricos específicos revolucionou o campo das doenças neurodegenerativas, especialmente no que se refere à doença de Alzheimer. Estudos demonstram que alterações em proteínas presentes no LCR, como beta-amiloide e proteína tau, podem ser detectadas antes mesmo da manifestação clínica evidente da doença, favorecendo intervenções precoces e estratégias terapêuticas mais eficazes.

Conforme apontam Diniz e Forlenza (2007), a utilização de biomarcadores no líquido cefalorraquidiano representa um avanço significativo na neurologia diagnóstica, permitindo identificar processos degenerativos em fases pré-clínicas e contribuindo para o planejamento terapêutico individualizado. Dessa forma, o uso do LCR ultrapassa a simples análise convencional, consolidando-se como importante instrumento de monitoramento, prognóstico e acompanhamento evolutivo das doenças neurológicas.

Outro aspecto relevante refere-se ao papel do LCR no diagnóstico de doenças infecciosas do sistema nervoso central, as quais frequentemente apresentam evolução rápida e elevado potencial de agravamento clínico.

A identificação precoce do agente etiológico por meio da análise líquórica possibilita início imediato do tratamento, reduzindo complicações neurológicas graves e aumentando as chances de recuperação do paciente. Técnicas moleculares modernas, como a PCR em tempo real e os painéis multiplex, vêm proporcionando maior sensibilidade e especificidade na detecção de microrganismos causadores de meningites e encefalites, reduzindo o tempo necessário para confirmação diagnóstica.

Nesse sentido, Gonçalves et al. (2009) destacam que os métodos moleculares aplicados ao LCR apresentam elevada eficácia na detecção precoce de agentes infecciosos, principalmente em casos nos quais os exames convencionais apresentam limitações diagnósticas.

A importância da análise do líquido cefalorraquidiano também está relacionada à sua contribuição no diagnóstico diferencial de diversas doenças neurológicas que apresentam manifestações clínicas semelhantes.

Muitas patologias do sistema nervoso central possuem sinais inespecíficos, dificultando a definição diagnóstica apenas com base na avaliação clínica e nos exames de imagem.

Assim, o estudo do LCR fornece informações complementares essenciais para diferenciação entre doenças infecciosas, inflamatórias, autoimunes e degenerativas,



permitindo maior precisão na tomada de decisões terapêuticas. Pereira et al. (2025) ressaltam que a liquoriologia tornou-se ferramenta indispensável na investigação da esclerose múltipla e de outras doenças desmielinizantes, auxiliando na identificação precoce de alterações imunológicas importantes para confirmação diagnóstica.

A relevância deste estudo justifica-se pela crescente necessidade de métodos diagnósticos rápidos, eficazes e acessíveis capazes de contribuir para a identificação precoce de doenças neurológicas, especialmente diante do aumento da incidência de patologias neurodegenerativas e infecciosas em âmbito mundial.

O diagnóstico tardio dessas enfermidades pode resultar em agravamento clínico, comprometimento funcional irreversível, aumento dos custos hospitalares e redução significativa da qualidade de vida dos pacientes.

Dessa maneira, compreender a importância do LCR como ferramenta diagnóstica torna-se fundamental para ampliar o conhecimento científico acerca de suas aplicações clínicas e laboratoriais. Além disso, a disseminação de informações sobre os avanços tecnológicos relacionados à análise líquórica contribui para valorização dos métodos diagnósticos laboratoriais e para fortalecimento das práticas de assistência em saúde.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo geral analisar a importância do diagnóstico precoce com uso do líquido cefalorraquidiano nas doenças do sistema nervoso central.

Como objetivos específicos, busca-se compreender a função do LCR nos processos diagnósticos neurológicos, identificar os principais métodos laboratoriais utilizados na análise do líquido cefalorraquidiano e discutir a importância do diagnóstico precoce para o prognóstico e tratamento das doenças neurológicas.

Método

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, descritiva e exploratória, desenvolvida por meio de revisão de literatura.

Dessa forma, a revisão de literatura mostrou-se adequada para compreender os avanços diagnósticos relacionados ao líquido cefalorraquidiano, especialmente no contexto da identificação precoce de doenças neurológicas, infecciosas e neurodegenerativas.

De acordo com Lakatos e Marconi (2010), a pesquisa bibliográfica não consiste apenas na repetição de conteúdos já publicados, mas possibilita ao pesquisador examinar um tema sob nova perspectiva, favorecendo análises críticas e interpretações científicas mais aprofundadas.

A coleta de dados foi realizada por meio de buscas eletrônicas em bases científicas nacionais e internacionais amplamente utilizadas na área da saúde, sendo elas SciELO, Google Acadêmico, PubMed e Periódicos CAPES. Foram utilizados os descritores “líquido cefalorraquidiano”, “LCR”, “diagnóstico precoce”, “biomarcadores líquóricos”, “doenças neurológicas”, “análise do líquido” e “sistema nervoso central”, associados pelos operadores booleanos AND e OR. As buscas ocorreram entre os meses de março e abril de 2026.

Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos científicos, dissertações, teses e publicações acadêmicas disponíveis na íntegra, publicados nos idiomas português, inglês e espanhol, entre os anos de 2007 e 2026, que abordassem diretamente o uso do líquido cefalorraquidiano no diagnóstico precoce de doenças do sistema nervoso central.

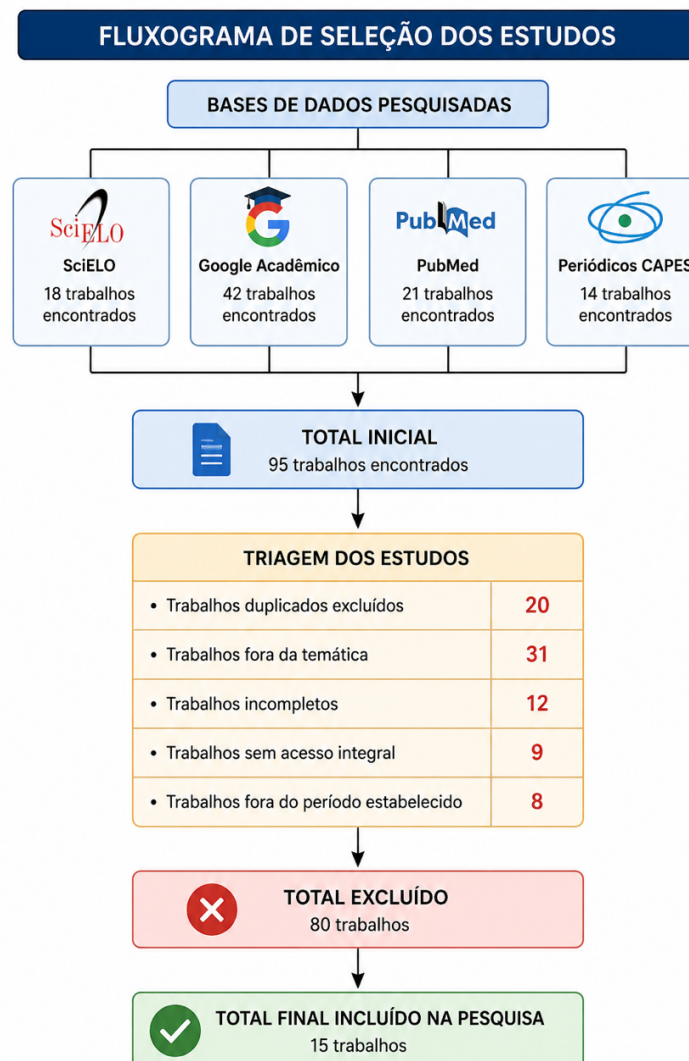
Também foram considerados estudos que apresentassem relevância científica, atualidade temática e contribuição significativa para compreensão das aplicações diagnósticas do LCR.



Os critérios de exclusão compreenderam estudos duplicados, trabalhos incompletos, publicações sem acesso ao texto integral, artigos que não abordavam especificamente o diagnóstico precoce por meio do LCR, bem como materiais que apresentavam informações superficiais ou sem fundamentação científica adequada. Também foram excluídos estudos publicados fora do recorte temporal estabelecido.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, realizou-se inicialmente a leitura dos títulos e resumos dos estudos encontrados. Posteriormente, os trabalhos considerados potencialmente relevantes foram submetidos à leitura completa para verificação de adequação aos objetivos da pesquisa.

Ao final do processo de triagem e seleção, permaneceram 15 estudos científicos que atenderam integralmente aos critérios estabelecidos e que subsidiaram a construção teórica deste trabalho.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos estudos selecionados evidenciou que o líquido cefalorraquidiano (LCR) possui papel fundamental no diagnóstico precoce de diversas doenças que acometem o sistema nervoso central, destacando-se como importante ferramenta clínica e laboratorial para identificação de alterações neurológicas infecciosas, inflamatórias, degenerativas e desmielinizantes.



Os resultados encontrados na literatura demonstram que os avanços tecnológicos aplicados às análises líquóricas ampliaram significativamente a capacidade diagnóstica dos exames, permitindo maior sensibilidade, especificidade e rapidez na identificação de patologias neurológicas. Observou-se que os estudos analisados convergem quanto à relevância do LCR como instrumento complementar indispensável na prática médica, sobretudo em situações nas quais os sinais clínicos apresentam-se inespecíficos ou em fases iniciais da doença.

Os trabalhos de Diniz e Forlenza (2007) demonstraram que os biomarcadores presentes no líquido cefalorraquidiano vêm desempenhando papel essencial no diagnóstico precoce da doença de Alzheimer e de outras doenças neurodegenerativas.

Segundo os autores, alterações em proteínas como beta-amiloide e proteína tau podem ser detectadas antes mesmo da manifestação clínica evidente da doença, permitindo intervenções terapêuticas precoces e maior possibilidade de retardar a progressão do quadro neurodegenerativo. Nesse contexto, os estudos analisados evidenciaram que os biomarcadores líquóricos representam um importante avanço científico, uma vez que favorecem diagnósticos mais precisos e contribuem para diferenciação entre síndromes demenciais de apresentações clínicas semelhantes.

Corroborando esses achados, Nascimento et al. (2026) ressaltam que a análise de biomarcadores no LCR vem se consolidando como uma das estratégias diagnósticas mais relevantes na neurologia moderna, especialmente devido à sua capacidade de identificar alterações moleculares associadas a processos degenerativos cerebrais em estágios iniciais.

Além disso, o estudo realizado pela Fleury Medicina e Saúde (2025) destacou que a investigação das síndromes demenciais por meio do LCR permite maior precisão diagnóstica, contribuindo para definição terapêutica mais adequada e acompanhamento evolutivo dos pacientes.

Esses resultados reforçam a importância da utilização do líquido cefalorraquidiano não apenas como ferramenta diagnóstica, mas também como recurso prognóstico e de monitoramento clínico.

No que se refere às doenças infecciosas do sistema nervoso central, os estudos analisados demonstraram que a análise líquórica possui elevada relevância clínica, principalmente devido à necessidade de diagnóstico rápido e início imediato do tratamento.

Gomes (2022) enfatiza que os métodos atuais de análise do LCR apresentam elevada sensibilidade na identificação de agentes infecciosos responsáveis por meningites, encefalites e outras infecções neurológicas graves. Segundo o autor, os avanços tecnológicos relacionados à biologia molecular e aos testes multiplex revolucionaram o diagnóstico das infecções neurológicas, reduzindo significativamente o tempo necessário para confirmação etiológica e aumentando as possibilidades de tratamento precoce.

Machado, Livramento e Vianna (2013) também destacam que o exame do líquido cefalorraquidiano constitui um dos principais recursos diagnósticos nas doenças infecciosas do sistema nervoso central, sobretudo pela capacidade de fornecer informações bioquímicas, citológicas e microbiológicas fundamentais para definição diagnóstica.

Os autores ressaltam ainda que a interpretação adequada das alterações líquóricas contribui para diferenciação entre infecções bacterianas, virais, fúngicas e tuberculosas, favorecendo condutas terapêuticas mais específicas e eficazes.



Entre os avanços diagnósticos identificados na literatura, destacou-se a utilização da reação em cadeia da polimerase (PCR) na detecção de agentes infecciosos no LCR.

O estudo de Gonçalves et al. (2009) evidenciou elevada eficácia da PCR convencional e em tempo real na identificação de *Mycobacterium tuberculosis* em pacientes com meningite tuberculosa, demonstrando maior sensibilidade diagnóstica em comparação aos métodos convencionais. Esses resultados reforçam a importância das técnicas moleculares no diagnóstico precoce de doenças infecciosas graves, principalmente em situações nas quais os exames tradicionais apresentam limitações diagnósticas.

Outro avanço relevante observado nos estudos refere-se à utilização de testes rápidos e sistemas automatizados de análise molecular.

O estudo publicado pelo *The Brazilian Journal of Infectious Diseases* (2024) demonstrou resultados positivos na utilização do sistema FilmArray® no diagnóstico de infecções do sistema nervoso central, destacando sua eficiência na identificação simultânea de múltiplos agentes infecciosos em curto período de tempo. A pesquisa ressaltou que a rapidez diagnóstica proporcionada por esses sistemas favorece o início precoce do tratamento, reduzindo complicações neurológicas e índices de mortalidade associados às infecções do sistema nervoso central.

Os resultados analisados também evidenciaram a relevância do LCR no diagnóstico de doenças desmielinizantes e autoimunes. Pereira et al. (2025) afirmam que a liquoriologia tornou-se ferramenta indispensável na investigação da esclerose múltipla e de outras doenças neurodegenerativas e desmielinizantes, principalmente devido à identificação de alterações imunológicas específicas presentes no líquido cefalorraquidiano.

Segundo os autores, a análise líquórica auxilia significativamente na confirmação diagnóstica e na diferenciação entre doenças neurológicas com manifestações clínicas semelhantes, favorecendo maior precisão terapêutica.

Além dos aspectos diagnósticos, os estudos também abordaram fatores relacionados à qualidade e confiabilidade das análises laboratoriais do LCR. Dimas e Puccioni-Sohler (2008) destacam que variáveis como temperatura, tempo de armazenamento e preparo da amostra interferem diretamente na estabilidade analítica do líquido cefalorraquidiano, podendo comprometer os resultados laboratoriais quando não há padronização adequada dos procedimentos. As autoras enfatizam a necessidade de cuidados rigorosos durante coleta, armazenamento e processamento das amostras, visando garantir maior precisão diagnóstica e confiabilidade dos exames.

A revisão também demonstrou que o exame do LCR apresenta importância histórica e clínica consolidada na medicina diagnóstica. O estudo publicado pela SciELO Brasil (2020) destacou aspectos relacionados à evolução histórica da análise líquórica, bem como técnicas de coleta, indicações clínicas, contraindicações e possíveis complicações associadas ao procedimento. Os autores evidenciam que, apesar dos avanços tecnológicos nos exames de imagem e em outras ferramentas diagnósticas, o estudo do líquido cefalorraquidiano permanece como método indispensável na investigação de doenças neurológicas.

Por fim, os estudos analisados convergem ao afirmar que o diagnóstico precoce por meio da análise do líquido cefalorraquidiano contribui significativamente para melhoria do prognóstico clínico, redução de complicações neurológicas e aumento das possibilidades terapêuticas. A literatura evidencia que os avanços científicos relacionados aos biomarcadores, métodos moleculares e testes automatizados ampliaram consideravelmente a capacidade diagnóstica do LCR, consolidando-o como importante



ferramenta no contexto da neurologia moderna. Dessa forma, observa-se que a utilização adequada do líquido cefalorraquidiano possui impacto direto na qualidade da assistência em saúde, favorecendo diagnósticos mais rápidos, precisos e eficazes nas doenças do sistema nervoso central.

| Estudo | Ano | Objetivo | Conclusão |
|--|------|--|--|
| DINIZ; FORLENZA | 2007 | Analisar o uso de biomarcadores no líquido cefalorraquidiano no diagnóstico precoce da doença de Alzheimer. | Os biomarcadores líquóricos auxiliam na identificação precoce de doenças neurodegenerativas, permitindo diagnósticos mais precisos e intervenções antecipadas. |
| GOMES | 2022 | Discutir os métodos atuais de análise do LCR nas doenças infecciosas do sistema nervoso central. | Os métodos moleculares modernos ampliaram a rapidez e a sensibilidade diagnóstica das infecções neurológicas. |
| MACHADO; LIVRAMENTO; VIANNA | 2013 | Apresentar indicações e interpretações da análise do LCR em doenças infecciosas neurológicas. | A análise líquórica é essencial para identificação etiológica e diferenciação das infecções do sistema nervoso central. |
| GONÇALVES et al. | 2009 | Avaliar a eficácia da PCR convencional e em tempo real na detecção de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> no líquor. | A PCR apresentou elevada sensibilidade diagnóstica, favorecendo o diagnóstico precoce da meningite tuberculosa. |
| DIMAS; PUCCIONI-SOHLER | 2008 | Investigar a influência do armazenamento e preparo das amostras de LCR na estabilidade analítica. | Fatores como temperatura e tempo de armazenamento interferem diretamente na confiabilidade dos resultados laboratoriais. |
| QUEROZ et al. | 2021 | Destacar a importância da análise do LCR no diagnóstico de doenças neurológicas. | O LCR é ferramenta indispensável na investigação clínica e laboratorial de doenças do sistema nervoso. |
| PEREIRA et al. | 2025 | Discutir o papel da liquoriologia no diagnóstico da esclerose múltipla e doenças desmielinizantes. | A análise do LCR auxilia na identificação precoce de alterações imunológicas e no diagnóstico diferencial. |
| NASCIMENTO et al. | 2026 | Avaliar biomarcadores líquóricos associados à doença de Alzheimer. | Os biomarcadores do LCR apresentam grande relevância no diagnóstico precoce de síndromes demenciais. |
| FLEURY MEDICINA E SAÚDE | 2025 | Analisar o papel do LCR na investigação das síndromes demenciais. | O exame líquórico favorece maior precisão diagnóstica e melhor acompanhamento clínico das demências. |
| SCIELO BRASIL | 2020 | Revisar aspectos históricos, técnicas de coleta e aplicações clínicas do LCR. | O estudo do líquido cefalorraquidiano permanece essencial na prática neurológica moderna. |
| THE BRAZILIAN JOURNAL OF INFECTIOUS DISEASES | 2024 | Avaliar a utilização do sistema FilmArray® em infecções do sistema nervoso central. | O sistema automatizado proporcionou diagnóstico rápido e eficiente de múltiplos agentes infecciosos. |
| SENNE LÍQUOR DIAGNÓSTICO; EUROIMMUN BRASIL | 2025 | Demonstrar a aplicação prática de métodos diagnósticos em neurologia. | Os testes laboratoriais avançados ampliam a precisão diagnóstica nas doenças neurológicas. |



| Estudo | Ano | Objetivo | Conclusão |
|-----------------|------|--|--|
| SANTOS et al. | 2012 | Avaliar características físico-químicas e citológicas do líquido em ovinos sadios. | O estudo contribuiu para padronização e compreensão das características líquóricas em pesquisas laboratoriais. |
| GOMES | 2022 | Apresentar novos métodos diagnósticos líquóricos nas infecções do sistema nervoso central. | As novas tecnologias diagnósticas aumentaram a sensibilidade e agilidade dos exames líquóricos. |
| DINIZ; FORLENZA | 2007 | Discutir biomarcadores líquóricos no diagnóstico de doenças neurodegenerativas. | O LCR possui grande relevância no diagnóstico precoce e monitoramento de doenças neurodegenerativas. |

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu compreender a relevância do líquido cefalorraquidiano (LCR) como importante ferramenta no diagnóstico precoce de doenças do sistema nervoso central, evidenciando sua contribuição para identificação de alterações infecciosas, inflamatórias, neurodegenerativas e desmielinizantes. A partir da análise das produções científicas selecionadas, observou-se que os avanços tecnológicos aplicados às análises líquóricas proporcionaram significativo aprimoramento na precisão diagnóstica, favorecendo intervenções terapêuticas mais rápidas e eficazes. Dessa forma, o diagnóstico precoce por meio do LCR passou a ocupar posição estratégica na neurologia moderna, contribuindo diretamente para melhoria do prognóstico clínico e da qualidade de vida dos pacientes.

Os resultados analisados demonstraram que os biomarcadores líquóricos possuem elevada importância no diagnóstico precoce de doenças neurodegenerativas, especialmente na doença de Alzheimer, permitindo identificação de alterações moleculares antes mesmo da manifestação clínica evidente. Além disso, os estudos evidenciaram que métodos moleculares, como a reação em cadeia da polimerase (PCR) e os testes automatizados multiplex, ampliaram significativamente a capacidade diagnóstica das infecções do sistema nervoso central, reduzindo o tempo necessário para confirmação etiológica e possibilitando início mais rápido do tratamento adequado.

Outro aspecto relevante identificado na literatura refere-se à importância da correta coleta, armazenamento e processamento das amostras de LCR, uma vez que fatores pré-analíticos podem interferir diretamente na confiabilidade dos resultados laboratoriais. Nesse sentido, torna-se fundamental a padronização dos procedimentos técnicos e laboratoriais, visando garantir maior precisão diagnóstica e segurança na interpretação clínica dos exames.

A pesquisa também permitiu verificar que a análise do líquido cefalorraquidiano permanece indispensável mesmo diante dos avanços obtidos em exames de imagem e em outras tecnologias diagnósticas. O LCR continua sendo um dos principais recursos complementares utilizados na investigação de doenças neurológicas, principalmente devido à sua capacidade de fornecer informações bioquímicas, citológicas, imunológicas e microbiológicas fundamentais para definição diagnóstica.

Dessa forma, conclui-se que o diagnóstico precoce com uso do líquido cefalorraquidiano representa importante avanço científico e clínico na área da saúde, contribuindo para diagnósticos mais rápidos, precisos e eficazes. Além disso, a utilização de métodos laboratoriais modernos associados à análise líquórica amplia as possibilidades terapêuticas e favorece melhores desfechos clínicos para os pacientes acometidos por doenças do sistema nervoso central. Por fim, destaca-se a necessidade de continuidade das pesquisas científicas relacionadas aos biomarcadores e às novas



tecnologias diagnósticas aplicadas ao LCR, visando aprimorar ainda mais os métodos de investigação neurológica e fortalecer a qualidade da assistência em saúde.

REFERÊNCIAS

- DINIZ, Breno Satler de Oliveira; FORLENZA, Orestes Vicente. O uso de biomarcadores no líquido cefalorraquidiano no diagnóstico precoce da doença de Alzheimer. *Archives of Clinical Psychiatry*, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 144-145, 2007. Disponível em: Archives of Clinical Psychiatry. Acesso em: 9 maio 2026.
- GOMES, Hélio Rodrigues. Cerebrospinal fluid analysis: current diagnostic methods in central nervous system infectious diseases. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, São Paulo, v. 80, n. 5, supl. 1, p. 290-295, 2022. Disponível em: PMC. Acesso em: 9 maio 2026.
- MACHADO, Luís dos Ramos; LIVRAMENTO, José Antonio; VIANNA, Liliana Scaff. Cerebrospinal fluid analysis in infectious diseases of the nervous system: when to ask, what to ask, what to expect. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, São Paulo, v. 71, n. 9B, p. 693-698, 2013. Disponível em: ResearchGate. Acesso em: 9 maio 2026.
- GONÇALVES, M. G. et al. Avaliação da PCR convencional e em tempo real para detecção de *Mycobacterium tuberculosis* em amostras de líquido de pacientes com meningite tuberculosa. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 68, n. 3, 2009. Disponível em: Revista do Instituto Adolfo Lutz. Acesso em: 9 maio 2026.
- DIMAS, Luciana Ferreira; PUCCIONI-SOHLER, Marzia. Exame do líquido cefalorraquidiano: influência da temperatura, tempo e preparo da amostra na estabilidade analítica. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, p. 97-106, 2008. Disponível em: ResearchGate. Acesso em: 9 maio 2026.
- QUEROZ, Rafaella Souza de et al. A importância da análise do líquido cefalorraquidiano no diagnóstico de doenças do sistema nervoso. *Fórum Rondoniense de Pesquisa*, Ji-Paraná, v. 2, n. 1, 2021. Disponível em: Fórum Rondoniense de Pesquisa. Acesso em: 9 maio 2026.
- PEREIRA, Laura Maria de Araújo et al. Liquerologia: una herramienta en el diagnóstico de la esclerosis múltiple y otras enfermedades neurodegenerativas y desmielinizantes. *Research, Society and Development*, v. 14, n. 12, 2025. Disponível em: Research, Society and Development. Acesso em: 9 maio 2026.
- NASCIMENTO, Aimy da Silva et al. Análise de biomarcadores do líquido cefalorraquidiano (LCR) associada à doença de Alzheimer. *Revista Eletrônica do UNIVAG*, Várzea Grande, 2026. Disponível em: Repositório Digital Univag. Acesso em: 9 maio 2026.
- FLEURY MEDICINA E SAÚDE. O papel do LCR na investigação das síndromes demenciais. São Paulo, 2025. Disponível em: Fleury Medicina e Saúde. Acesso em: 9 maio 2026.
- SCIELO BRASIL. Líquido cefalorraquidiano: história, técnicas de coleta, indicações, contraindicações e complicações. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, Rio de Janeiro, v. 56, 2020. Disponível em: Scielo Brasil. Acesso em: 9 maio 2026.
- THE BRAZILIAN JOURNAL OF INFECTIOUS DISEASES. Utilização do FilmArray® no diagnóstico de infecções do sistema nervoso central: experiência em 2.502 casos. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, v. 28, supl. 2, 2024. Disponível em: ScienceDirect. Acesso em: 9 maio 2026.
- SENNE LÍQUOR DIAGNÓSTICO; EUROIMMUN BRASIL. Um caso de sucesso no diagnóstico em neurologia. 2025. Disponível em: Euroimmun Brasil. Acesso em: 9 maio 2026.
- SANTOS, Jomel Francisco dos et al. Características físico-químicas e citológicas do líquido de ovinos sadios da raça Santa Inês. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 13, n. 3, p. 382-387, 2012. Disponível em: Ciência Animal Brasileira. Acesso em: 9 maio 2026.
- GOMES, Hélio Rodrigues. Novos métodos diagnósticos líquóricos nas doenças infecciosas do



sistema nervoso central. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, São Paulo, v. 80, supl. 1, 2022. Disponível em: PMC. Acesso em: 9 maio 2026.

DINIZ, Breno Satler de Oliveira; FORLENZA, Orestes Vicente. Biomarcadores líquóricos e diagnóstico precoce de doenças neurodegenerativas. *Archives of Clinical Psychiatry*, São Paulo, v. 34, n. 3, 2007. Disponível em: Archives of Clinical Psychiatry. Acesso em: 9 maio 2026.