

Valores de referência do ângulo craniovertebral em jovens adultos: um estudo transversal

Reference values of cranio-vertebral angle in healthy young adults: a cross-sectional study

Apoorva Srivastava¹ Digvijay Sharma² ¹Contato para correspondência. Chhatrapati Shahu Ji Maharaj University (Kanpur). Uttar Pradesh, Índia. apoorva.pt12@gmail.com²Chhatrapati Shahu Ji Maharaj University (Kanpur). Uttar Pradesh, Índia.

RESUMO | INTRODUÇÃO: O ângulo craniovertebral (ACV) é um marco importante para descartar qualquer anormalidade postural na coluna cervical, o que demonstra sua importância biomecânica, uma vez que seu alinhamento pode afetar a posição da cabeça, as atividades musculares do pescoço, as funções respiratórias, a mobilidade da coluna, etc. **OBJETIVO:** O objetivo deste estudo foi estimar o valor de referência deste ângulo em jovens adultos saudáveis. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Um estudo transversal foi conduzido em 300 indivíduos jovens saudáveis, com idade entre 21 e 35 anos. Os dados foram coletados por amostragem intencional. Os participantes foram excluídos caso tivessem sofrido qualquer trauma, traumatismo craniano, tumor, queda ou câncer, ou qualquer tipo de distúrbio neurológico ou cardiopulmonar. Os participantes foram divididos em três grupos de acordo com a idade (Grupo A = 21-25 anos; Grupo B = 26-30 anos; Grupo C = 31-35 anos). O Ângulo craniovertebral foi avaliado usando o software MB Ruler e a técnica de fotogrametria. **RESULTADOS:** Os dados foram analisados utilizando o SPSS versão 20.0. O teste de Kolmogorov-Smirnoff foi utilizado para detectar a normalidade dos dados. Os valores de referência de ACV foram apresentados de acordo com as faixas etárias (dentro da mediana e do intervalo interquartil). O teste de Kruskal-Wallis apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos (valor de $p = 0,001$). A correlação de Spearmann foi utilizada para avaliar a associação de ACV com a idade ($r = -0,578$, valor de $p = 0,001$). **DISCUSSÃO:** Este é o primeiro estudo que avalia valores de referência para ACV específicos para cada idade. Como os resultados apresentam valores de referência diferentes para diferentes faixas etárias, estudos futuros neste domínio podem utilizar valores de referência para ângulo craniovertebral de acordo com a faixa etária dos participantes. **CONCLUSÃO:** O ângulo craniovertebral é importante na avaliação da Posição Anterior da Cabeça, mas um único valor de referência não pode ser utilizado para todas as faixas etárias. Faixas etárias específicas requerem avaliação do ângulo craniovertebral com valores específicos.

PALAVRAS-CHAVE: Jovem Adulto. Vértex Cervicais. Posição Anterior da Cabeça. Fotogrametria. Postura.

ABSTRACT | INTRODUCTION: Cranio-vertebral angle (CVA) is an important landmark to rule out any postural abnormality in cervical spine, which demonstrates its biomechanical importance, since its alignment can affect head position, neck muscle activities, respiratory functions, spinal mobility, etc. **OBJECTIVE:** The objective of this study was to estimate reference value of this angle in healthy young adults. **MATERIALS AND METHODS:** A cross-sectional study was conducted in 300 healthy young individuals aged between 21 to 35 years. Data was collected through purposive sampling. The participants were excluded if they suffered from any trauma, head injury, tumour, fall or cancer, or any sort of neurological or cardio-pulmonary disorder. Participants were divided into three groups according to age (Group A = 21-25 years; Group B = 26-30 years; Group C = 31-35 years). CVA was assessed using MB Ruler Software and photogrammetry technique. **RESULTS:** Data was analysed using SPSS version 20.0. Kolmogorov-Smirnoff test was used to detect normality of data. Reference values of CVA were depicted according to age groups (Within median and inter-quartile range). Kruskal-Wallis test depicted statistically significant difference between groups (p -value = 0.001). Spearmann Correlation was used to assess associations of CVA with age ($r = -0.578$, p -value = 0.001). **DISCUSSION:** This is the first study which evaluates age-specific reference values for CVA. Since the results depict different reference values for different age groups further studies within this domain can utilize CVA reference values according to the age group of participants. **CONCLUSION:** CVA is important in assessment of Forward Head Posture (FHP) but a single reference value cannot be utilised for all the age groups. Specific age groups require assessment of CVA at specific values.

KEYWORDS: Young Adult. Cervical Vertebrae. Forward Head Posture. Photogrammetry. Posture.

1. Introdução

A Análise Postural é uma ferramenta generalizada frequentemente utilizada em ambientes de saúde para fornecer tratamento, prevenção ou diagnóstico. A avaliação da postura de um indivíduo não é importante apenas para a obtenção de diagnósticos e tomadas de decisão adequados no setor de saúde, mas também tende a diminuir a sobrecarga na utilização desses serviços e a adoção de estratégias que dependem do tempo¹. Especialmente em países em desenvolvimento, onde há recursos limitados disponíveis para instalações de saúde, a avaliação prática tende a ser um desafio significativo enfrentado em todo o mundo². Isso explica a necessidade de regimes diagnósticos apropriados a serem seguidos, especialmente na avaliação de anormalidades posturais³. Um dos aspectos mais cruciais da avaliação postural é a avaliação da coluna cervical, que contribui significativamente para vários parâmetros biomecânicos e fisiológicos do corpo^{4,5}. Essa região é crucialmente importante, pois sua anormalidade pode levar a várias disfunções ou deficiências relevantes não apenas para os sistemas musculoesqueléticos, mas também neurológicos⁶. A estimativa do grau de postura anterior da cabeça (FHP), que é uma anormalidade comumente encontrada na coluna cervical, e suas comorbidades, é uma parte crucial desta avaliação⁷. Um método apropriado, confiável e viável para avaliar isso é a estimativa do ângulo craniovertebral (ACV)^{8,9}.

Esse ACV é estimado avaliando-se o grau de translação anterior da cabeça em relação às vértebras cervicais (especificamente as vértebras C7), marcando-se as vértebras C7 e utilizando-se uma fotografia do aspecto lateral do paciente para avaliar esse ângulo, utilizando qualquer goniômetro ou software^{9,10}. Pesquisas anteriores utilizaram o método do fio de prumo para avaliar esse ângulo, enquanto outras pesquisas recentes utilizaram o método da fotogrametria^{10,11}. Alguns estudos publicados recentemente avaliaram esse ângulo utilizando diversas ferramentas recentemente desenvolvidas, válidas e confiáveis para esse fim^{8,12}. Como esse método de avaliação apresenta baixo custo, pode ser facilmente medido com os recursos

disponíveis, pode ser utilizado até mesmo em ambientes de investimento de baixa renda e é o método mais comum de análise de ACV, ele requer a estimativa de valores de referência normativos. Sempre houve uma discussão crucial sobre o valor normativo ou de referência desse ângulo. Alguns artigos sugeriram que um ACV menor que 48 graus deve ser considerado como Postura de Cabeça Anterior⁸, enquanto outros consideraram um ACV menor que 50 ou 52 graus como um marcador apropriado para esse ângulo^{12,13}.

Como a FHP é uma anormalidade comumente encontrada que pode ter consequências moderadas a graves, como comprometimentos na marcha e nos parâmetros posturais ou distúrbios musculoesqueléticos, sua estimativa pode fornecer melhores resultados nos pacientes^{6,7}. Assim, a generalização dos graus de ACV é necessária para avaliação e previsão da presença/ausência de FHP. Até o momento, não há valores de corte desse ângulo que pertençam à estimativa dessa anormalidade postural. A compreensão do valor de referência normativo para fins de classificação de pacientes com FHP e seus sintomas é necessária para estratégias de tratamento eficazes. Assim, o objetivo básico por trás da condução deste estudo foi avaliar os valores normativos dessa ACV.

2. Métodos

2.1 Ética e registro

O estudo foi registrado no Registro de Ensaios Clínicos (CLRS) sob o número de registro CTRI/2023/10/058581. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana Institucional (CSJMU/R&D/1487/2023) e foi conduzido em estrita observância às diretrizes éticas mencionadas na Declaração de Helsinque (revisada, 2013) e na lista de verificação de STROBE¹⁴.

2.2 Desenho do estudo

Este foi um estudo transversal.

2.3 Local do estudo

Os participantes foram recrutados na Universidade Chhatrapati Shahu Ji Maharaj (CSJMU), Kanpur.

2.4 Participantes do estudo

Indivíduos jovens e saudáveis.

2.5 Critérios de inclusão e exclusão

Indivíduos saudáveis com idade entre 21 e 35 anos, sem qualquer sintoma de dor ou diminuição da mobilidade na coluna cervical e torácica, foram incluídos no estudo. Indivíduos que sofreram qualquer tipo de trauma, traumatismo craniano, tumor, queda ou câncer que impactasse direta ou indiretamente a coluna cervical, ou qualquer histórico de distúrbio neurológico ou cardiopulmonar, ou participantes com qualquer comprometimento ou lesão musculoesquelética nos últimos seis meses, foram excluídos.

2.6 Tamanho da amostra e amostragem

Considerando a prevalência de FHP de 85,5%¹⁵ e Z_{α} de 1,96, com valor preciso de 5% e taxa de abandono de 30%, o tamanho da amostra extraído foi de 248, que foi acumulado para 300. O método de amostragem proposital foi adotado e os consentimentos informados foram obtidos de todos os participantes no momento da inscrição.

2.7 Desfecho

O ACV foi medido com o auxílio do método de fotogrametria, utilizando uma câmera digital posicionada a uma distância de um metro da altura dos ombros dos participantes, utilizando um tripé para avaliar o grau. Foi utilizado o software MB Ruler (Markus Bader-Software Solutions, régua de tela triangular)¹⁶, um software confiável e válido para detecção de ACV⁸.

2.8 Procedimento

Após a obtenção dos consentimentos, os participantes foram avaliados quanto a detalhes demográficos, incluindo idade, altura e peso. 300 indivíduos saudáveis foram recrutados para o estudo. Eles foram divididos em três categorias distintas (100 em cada grupo; Grupo A entre 21 e 25 anos; Grupo B com indivíduos entre 26 e 30 anos e Grupo C indivíduos com idade entre 31 e 35 anos). Para avaliar o ACV, os participantes foram solicitados a ficar em pé em frente a uma parede e uma câmera digital foi colocada na vista sagital dos participantes a uma distância de 1m do ombro. Para coletar a fotografia do participante, primeiramente, as vértebras C7 foram palpadas pelos avaliadores e marcadas com um marcador adesivo, então o participante foi autorizado a ficar confortável nessa posição por 30 segundos. Foi garantido que o participante usasse roupas largas que permitissem visibilidade suficiente das vértebras C7 e do marcador adesivo. As fotografias obtidas foram então transferidas para o software MB Ruler para estimativa do grau de ACV. Uma linha de referência foi traçada na fotografia, cruzando as vértebras C7 e o marcador dentro do aplicativo, e uma linha foi traçada do tragus da orelha até as vértebras C7. O ângulo entre essa linha de referência e a linha do tragus foi obtido como ACV.

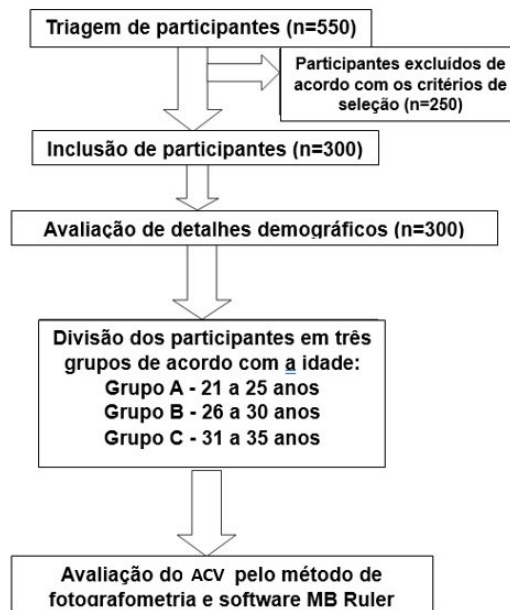
2.9 Análise estatística

Os dados coletados foram analisados utilizando o SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versão 20.0. A normalidade foi testada pelo Teste de Kolmogorov-Smirnoff. O Teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para medir a diferença entre os três grupos. O Coeficiente de Correlação de Spearmann foi utilizado para avaliar a associação entre ACV e outras variáveis. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$.

3. Resultados

A figura 1 representa o fluxograma do estudo.

Figura 1. Fluxograma do estudo



Fonte: os autores (2025).

Os dados seguiram distribuição não normal. A tabela 1 representa a análise de normalidade dos dados.

Tabela 1. Normalidade dos dados

S. No.	Variáveis	Mediano	IIQ	valor <i>p</i>
1.	Idade (em anos)	28	21-36	0,001
2.	Altura (em cm)	169	151-188	0,001
3.	Peso (em kg)	70	52-101	0,001
4.	IMC (em kg/m ²)	24,7	18,40-35	0,001
5.	ACV (em graus) (geral)	51,10	48-58,90	0,001

Fonte: os autores (2025).

Abreviações: IIQ - Intervalo interquartil; ACV - Ângulo cervicovertebral; IMC - Índice de massa corporal.

Os valores de referência para as três faixas etárias foram discutidos em termos de mediana e intervalo do IIQ na tabela 2.

Tabela 2. Valores medianos de ACV (em graus)

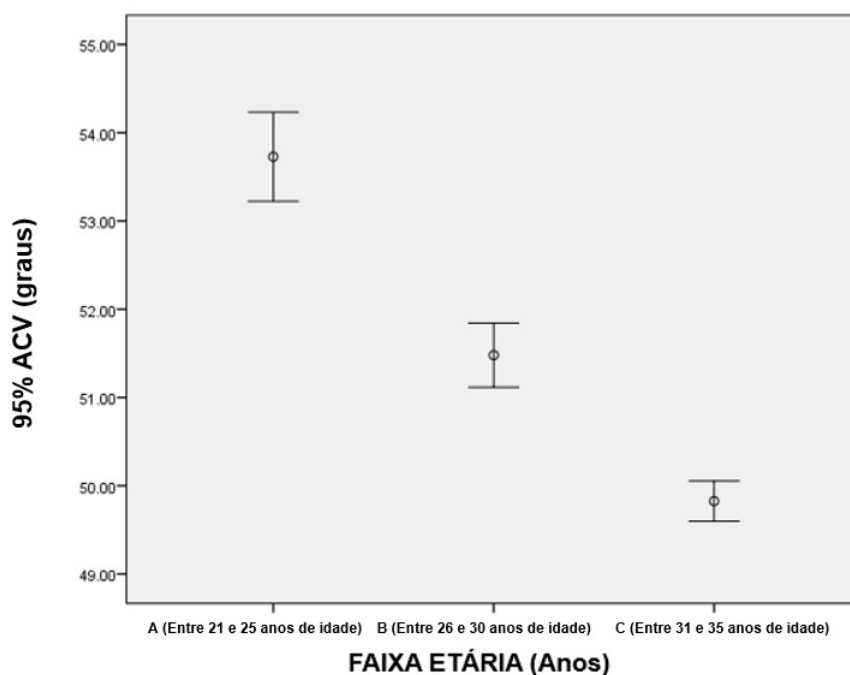
S. No.	Variáveis	Mediano	IIQ
1.	ACV geral (em graus) (n= 300)	51,10	48-58,90
2.	ACV (idade entre 21-25 anos) (n=100)	53,95	49,90-58,90
3.	ACV (idade entre 26-30 anos) (n=100)	51,20	48,70-55,30
4.	ACV (idade entre 31-35 anos) (n=100)	49,80	48-52,35

Fonte: os autores (2025).

Abreviações: IIQ - Intervalo interquartil; ACV - Ângulo cervicovertebral.

Para estimar a diferença entre esses grupos, foi utilizado o Teste de Kruskal-Wallis, que demonstrou diferença significativa entre os três grupos, com valores médios de classificação para o Grupo A de 216,35, Grupo B de 150,85 e Grupo C de 84,31, $\chi^2 = 115,93$ e valor de $p = 0,001$. A diferença entre grupos específicos é mostrada na figura 2.

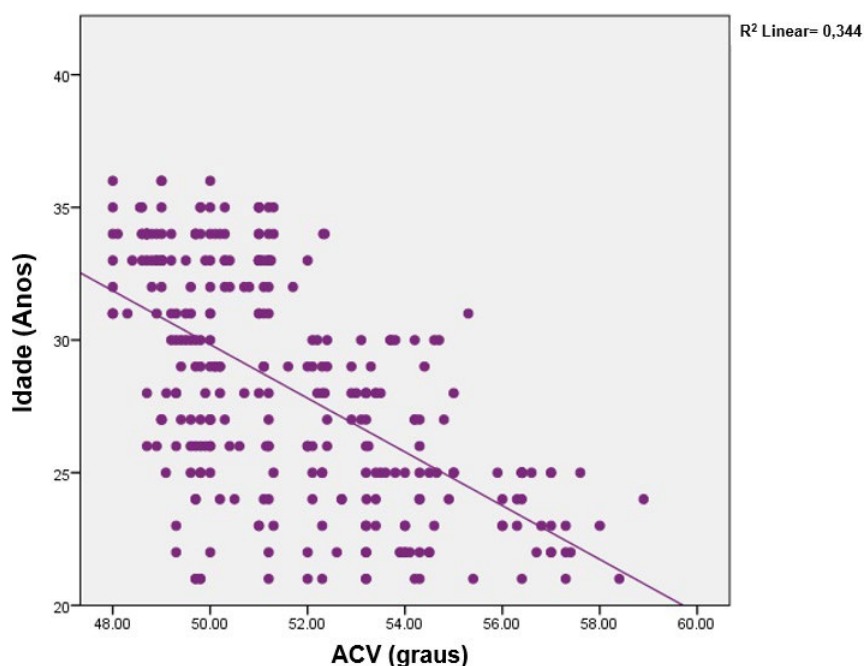
Figura 2. Diferença entre grupos etários específicos (em anos)



Fonte: os autores (2025).

A figura 3 representa a correlação de Spearman, descrevendo uma correlação significativa e negativa entre a idade e a ACV dos participantes ($r = -0,578$, valor de $p = 0,001$).

Figura 3. Correlação entre a idade (em anos) e os valores medianos da ACV (em graus)



Fonte: os autores (2025).

4. Discussão

Faixas etárias específicas exigem avaliação da ACV em valores específicos. Por exemplo, pessoas entre 21 e 25 anos devem ser avaliadas de acordo com 53 a 54 graus de ACV, entre 26 e 30 anos, de 51 a 52 graus, e entre 31 e 35 anos, de 49 a 50 graus de ACV. A estimativa desse valor de corte pode auxiliar na avaliação adequada da postura cervical e na avaliação de anormalidades. Os valores de referência tendem a fornecer uma base para investigações e a prescrever um valor para a estimativa de valores de corte normais e anormais. Este estudo é de longe o primeiro a avaliar os valores de corte de referência da ACV em relação à idade de indivíduos saudáveis. Por meio deste estudo, descobriu-se que os valores médios dos ângulos diferiram de acordo com as faixas etárias em indivíduos saudáveis. Os resultados mostraram que os participantes entre 31 e 35 anos apresentaram um valor mediano menor da ACV, o que possivelmente pode ser explicado pelo fato de que, com a idade, ocorrem certas deteriorações que impactam o sistema musculoesquelético¹⁷. Outra justificativa para isso pode ser o maior envolvimento dos indivíduos com desalinhamento postural e excesso de esforço enfrentados por indivíduos nessa faixa etária^{7,11,12}. Junto com as mudanças musculoesqueléticas no corpo, essa faixa etária foi associada a maior exposição ao tempo de tela, menor envolvimento em atividades físicas e maior quantidade de fatores de estresse.

O estudo também descreveu que houve diferença estatisticamente significativa entre os valores medianos de diferentes faixas etárias, o que marca sua importância para uma referência em estudos futuros trabalhando dentro do mesmo domínio. Houve muitos estudos que utilizaram ACV com diferentes intervalos para definir FHP^{8,12,13}. Especialmente após a pandemia, onde os indivíduos estão mais expostos a trabalhos prolongados de mesa e uso de tela, independentemente de seus perfis de trabalho, cria uma força sobrecarregada e de esforço sobre a postura cervical de um indivíduo¹⁸, torna-se essencial avaliar os valores de referência normativos. A literatura anterior também descobriu que a população dentro de diferentes faixas etárias tinha sintomas variados e era propensa a diferentes comorbidades que podem incluir perda frequente de equilíbrio por curtos períodos, dor e rigidez na região do pescoço, falta de alerta, postura curvada, etc^{5,6,8,11,15}. Este estudo descreve a importância de estudar vários graus de ACV

em pacientes com relação aos valores de referência de sua faixa etária.

Entender a importância dessa região, principalmente para a presença de qualquer anormalidade, pode ter múltiplos efeitos no complexo do ombro, região da cabeça, região escapular, parte superior das costas e região do tórax também⁵ e a avaliação desse ângulo usando ACV através do método implícito neste estudo provou ser econômica e facilmente replicável para detectar e regular o funcionamento da coluna cervical de acordo com outras estruturas e pontos de referência presentes nessa região¹⁰⁻¹². Biomecanicamente, é um ângulo crucial para avaliar a posição da coluna cervical em relação à cabeça superiormente e à coluna torácica inferiormente⁷. Além de sua localização, a facilidade de avaliação desse ângulo é outro fator que torna importante e viável para os fisioterapeutas conhecerem a coluna cervical sem o envolvimento de máquinas pesadas e equipamentos de alto custo que exigem um espaço e arredores definidos¹¹.

Portanto, este estudo enfatiza que pesquisadores que trabalham nesta área devem utilizar diferentes valores de referência para diferentes faixas etárias. A força deste estudo é que ele fornece uma referência específica para cada faixa etária de ACV que pode ser utilizada no tratamento e avaliação de indivíduos para melhores resultados e melhor planejamento de regimes de fisioterapia. No entanto, este estudo também teve algumas limitações. Atividades como fumar e beber, bem como sua duração de uso, não foram pesquisadas durante a avaliação geral dos participantes, o que pode influenciar os resultados do estudo e os sintomas sentidos pelos participantes. A avaliação de ACV foi realizada na posição em pé apenas a partir do ângulo lateral. Como existem estudos que utilizam testes de ACV em diferentes posições, as posições para estimativa de ACV podem ser modificadas em diferentes ângulos e diferentes focos¹⁰. Portanto, é altamente recomendável que, no futuro, sejam conduzidos estudos com foco nas demandas e problemas de indivíduos nessas faixas etárias específicas, estudos incluindo tamanhos de amostra maiores e estudos que se concentrem em estratégias de tratamento respectivas a faixas etárias específicas, estudos que avaliem outras faixas etárias também podem ser feitos para encontrar valores de referência semelhantes.

5. Conclusões

Faixas etárias específicas exigem avaliação da ACV em valores específicos. Por exemplo, pessoas entre 21 e 25 anos devem ser avaliadas de acordo com 53 a 54 graus de ACV, entre 26 e 30 anos, de 51 a 52 graus, e entre 31 e 35 anos, de 49 a 50 graus de ACV. A estimativa desse valor de corte pode auxiliar na avaliação adequada da postura cervical e na avaliação de anormalidades.

Contribuições dos autores

Os autores declararam que fizeram contribuições substanciais ao trabalho em termos da concepção ou desenho da pesquisa; da aquisição, análise ou interpretação de dados para o trabalho; e da redação ou revisão crítica do conteúdo intelectual relevante. Todos os autores aprovaram a versão final a ser publicada e concordaram em assumir a responsabilidade pública por todos os aspectos do estudo.

Conflitos de interesses

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas privadas e fundações, etc.) foi declarado para nenhum aspecto do trabalho submetido (incluindo, mas não se limitando a subsídios e financiamento, participação em conselho consultivo, desenho de estudo, preparação de manuscrito, análise estatística, etc.).

Indexadores

A Revista Pesquisa em Fisioterapia é indexada no [DOAJ](#), [EBSCO](#), [LILACS](#) e [Scopus](#).



Referências

1. Jacquier-Bret J, Gorce P. Prevalence of Body Area Work-Related Musculoskeletal Disorders among Healthcare Professionals: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(1):841. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010841>
2. Muhunzi D, Kitambala L, Mashauri HL. Big data analytics in the healthcare sector: Opportunities and challenges in developing countries. A literature review. *Health Informatics J*. 2024;30(4):14604582241294217. <https://doi.org/10.1177/14604582241294217>

3. Gomes LCR, Horta KOC, Gonçalves JR, Santos-Pinto A. Systematic review: craniocervical posture and craniofacial morphology. *Eur J Orthod*. 2014;36(1):55-66. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjt004>
4. Segatto E, Segatto A, Braunitzer G, Kirschneck C, Fanghänel J, Danesh G, et al. Craniofacial and cervical morphology related to sagittal spinal posture in children and adolescents. *Biomed Res Int*. 2014;638238. <https://doi.org/10.1155/2014/638238>
5. Nishida N, Izumiyama T, Asahi R, Jiang F, Ohgi J, Yamagata H, et al. Analysis of individual differences in pelvic and spine alignment in seated posture and impact on the seatbelt kinematics using human body model. *PLoS One*. 2021;16(7):e0254120. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254120>
6. Lindenmann S, Tsagkaris C, Farshad M, Widmer J. Kinematics of the Cervical Spine Under Healthy and Degenerative Conditions: A Systematic Review. *Ann Biomed Eng*. 2022;50(12):1705-33. <https://doi.org/10.1007/s10439-022-03088-8>
7. Chu ECP, Lo FS, Bhaumik A. Plausible impact of forward head posture on upper cervical spine stability. *J Family Med Prim Care*. 2020;9(5):2517-20. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_95_20
8. Joshi R, Poojary N. The Effect of Muscle Energy Technique and Posture Correction Exercises on Pain and Function in Patients with Non-specific Chronic Neck Pain Having Forward Head Posture—a Randomized Controlled Trial. *Int J Ther Massage Bodywork*. 2022;15(2):14-21. <https://doi.org/10.3822/ijtm.v15i2.673>
9. Gallego-Izquierdo T, Arroba-Díaz E, García-Ascoz G, Val-Canó MDA, Pecos-Martin D, Cano-de-la-Cuerda R. Psychometric Properties of a Mobile Application to Measure the Craniovertebral Angle a Validation and Reliability Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Sep 8;17(18):6521. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186521>
10. Titcomb DA, Melton BF, Bland HW, Miyashita T. Evaluation of the Craniovertebral Angle in Standing versus Sitting Positions in Young Adults with and without Severe Forward Head Posture. *Int J Exerc Sci*. 2024;17(1):73–85. <https://doi.org/10.70252/GDNN4363>
11. Akodu AK, Akinbo SR, Young QO. Correlation among smartphone addiction, craniovertebral angle, scapular dyskinesis, and selected anthropometric variables in physiotherapy undergraduates. *J Taibah Univ Med Sci*. 2018;13(6):528–34. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2018.09.001>
12. Alowa Z, Elsayed W. The impact of forward head posture on the electromyographic activity of the spinal muscles. *J Taibah Univ Med Sci*. 2021;16(2):224–30. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2020.10.021>
13. Kang KW, Kwon YH, Son SM. Ultrasound Measurement of the Transverse Abdominis, Internal Oblique, and External Oblique Muscles Associated with Forward Head Posture and Reduced Cranio-Vertebral Angle. *Medical Science Monitor*. 2021;27:e928987. <https://doi.org/10.12659/MSM.928987>

14. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. J Clin Epidemiol. 2008;61(4):344-9. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2007.11.008>

15. Vakili L, Halabchi F, Mansournia MA, Khami MR, Irandoost S, Alizadeh Z. Prevalence of common postural disorders among academic dental staff. Asian J Sports Med. 2016;7(2):e29631. <https://doi.org/10.5812/asjms.29631>

16. Kadu DV, Shetye JV. Reliability of “MB-Ruler Software” to Measure Craniovertebral Angle Using the Photographic Method. J Health Allied Sci. 2022;12(03):307–11. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1741415>

17. Liu J, Liu P, Ma Z, Mou J, Wang Z, Sun D, et al. The effects of aging on the profile of the cervical spine. Medicine. 2019;98(7):e14425. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014425>

18. Mei Y, Lin YF, Gong Z, Yan B, Liang Q. Prevalence of incorrect posture among school adolescents after the COVID-19 pandemic: a large population-based scoliosis screening in China. J Orthop Surg Res. 2025;20:156. <https://doi.org/10.1186/s13018-025-05479-8>