

HUBUNGAN ANEMIA DENGAN MEMORI JANGKA PENDEK PADA SISWA SD INPRES NOELBAKI KABUPATEN KUPANG

Reynardo Kurnia Hadiyanto Purba, I Made Artawan, Idawati Trisno

ABSTRAK

Anemia adalah kondisi dimana konsentrasi hemoglobin yang berfungsi sebagai transport oksigen lebih rendah daripada yang dibutuhkan tubuh. Kondisi ini mengakibatkan kadar oksigen darah ke otak yang menurun sehingga dapat mengakibatkan penurunan kemampuan kognitif dan belajar anak. Menurunnya kemampuan kognitif ini akan terlihat dari menurunnya kemampuan memori jangka pendek anak. Tujuan penelitian ini untuk mencari korelasi antara anemia dengan memori jangka pendek pada siswa SD Inpres Noelbaki Kabupaten Kupang. Metode pada penelitian ini adalah analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional* komparatif. Pengumpulan data anemia menggunakan pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan alat *Easy Touch GCHb* dimana hasilnya dibandingkan dengan angka standar oleh WHO. Pengumpulan data kemampuan memori jangka pendek anak menggunakan kuesioner *Wechsler Intelligence Scale for Children sub-scale digit span forward and backward* yang disediakan. Analisis data menggunakan uji *Chi square* dengan uji alternatif *Fischer's exact test*. Hasil analisis bivariat yang dilakukan pada variabel menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan antara anemia dan kemampuan memori jangka pendek pada siswa SD Inpres Noelbaki ($p=0,770$). Kesimpulan dari penelitian ini tidak terdapat hubungan yang bermakna antara anemia terhadap kemampuan memori jangka pendek ($p>0,05$) pada siswa SD Inpres Noelbaki Kabupaten Kupang.

Kata Kunci: Anemia, Memori Jangka Pendek, Siswa SD

Anemia adalah kondisi dimana didapatkan konsentrasi hemoglobin yang rendah dibawah standar normal kadar hemoglobin (Hb) dalam tubuh.¹⁻³Anemia terbukti sebagai salah satu masalah kesehatan masyarakat yang sering ditemui di seluruh negara baik berkembang maupun maju.¹

WHO menunjukkan bahwa terdapat 765,9 juta orang di dunia, belum termasuk pria berumur produktif, mengalami anemia. Prevalensi anemia tertinggi terdapat pada anak berumur 6-59 bulan yaitu 42,6% anak dari seluruh anak berumur 6-59 bulan di dunia atau sekitar 273,2 juta anak mengalami anemia. 90% dari angka itu berasal dari regio Afrika, Asia Tenggara, dan regio bagian barat Pasifik. Asia Tenggara berada di posisi kedua tertinggi setelah Afrika untuk jumlah anak berumur 6-59 bulan yang terkena anemia.¹ Untuk anak usia sekolah sendiri, berdasarkan perhitungan WHO tahun 1993-2005,

ditemukan 25,4% anak usia sekolah atau sekitar 305 juta anak usia sekolah dasar di dunia menderita anemia.⁴ Meskipun pada 2011 prevalensi anemia lebih rendah dari pada tahun 2005, jumlah penderita anemia di dunia masih sangat tinggi.¹

Anemia merupakan salah satu masalah kesehatan utama di negara-negara berkembang seperti di Indonesia.^{1,4} Di Indonesia sendiri, angka kejadian anemia masih tinggi. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2013, secara nasional 21,7% dari penduduk Indonesia diatas umur 1 tahun mengalami anemia dan dapat dikategorikan tinggi. Pada anak didapatkan 28,1% balita berumur 12-59 bulan terkena anemia, dan 26,4% dari anak usia sekolah berumur 5-14 tahun terkena anemia. Berdasarkan lokasi tempat tinggal, didapatkan bahwa persentase anemia lebih tinggi di pedesaan (22,8%) dibandingkan dengan daerah perkotaan (20,6%).⁵

Fungsi utama hemoglobin adalah mendistribusikan oksigen pada organ-organ di seluruh tubuh. Pada keadaan anemia, kekurangan hemoglobin mengakibatkan penurunan kemampuan darah untuk mendistribusi oksigen. Kekurangan oksigen dan energi akan sangat berdampak buruk pada kesehatan tubuh, salah satu kesehatan organ yang terganggu adalah otak, organ terpenting dalam tubuh.^{2,6-8}

Salah satu fungsi penting dari otak adalah fungsi kognitif, yaitu fungsi untuk mencerna informasi atau kemampuan untuk mendapatkan pengetahuan melalui pembelajaran, pengalaman, dan perasaan. Salah satu aspek dari fungsi kognitif adalah memori. Fungsi kognitif adalah fungsi terpenting dalam proses belajar seseorang.^{8,9} Kekurangan energi dan oksigen ini yang akan menurunkan kemampuan kognitif oleh otak. Apabila kemampuan kognitif otak menurun, maka kemampuan untuk konsentrasi dan belajar juga akan menurun, dan akan mempengaruhi prestasi dari anak-anak sekolah.⁶⁻⁸

Beberapa penelitian dari luar dan dari dalam Indonesia untuk mencari apakah ada hubungan kadar Hb dan anemia terhadap kinerja siswa-siswa sekolah dasar. Penelitian oleh Arcanjo *et al* yang dilakukan di kota Sobral, timur laut Brazil, menunjukkan bahwa anak yang memiliki gangguan kemampuan membaca memiliki status Hb yang lebih rendah dibandingkan yang tidak.¹⁰ Pada penelitian yang dilakukan Singh *et al* di India dan review sistematik oleh Falkingham *et al* menunjukkan bahwa anak anemia yang diberikan intervensi perbaikan Hb mengalami peningkatan signifikan pada fungsi kognitifnya.^{11,12} di Indonesia Penelitian yang dilakukan oleh Yanti *et al* pada anak usia sekolah kelas II-VI di SDN Sonoageng 6 Prambon Nganjuk dan penelitian oleh Hidayati *et al* pada beberapa SD di kabupaten Sukoharjo menunjukkan adanya hubungan kadar Hb dengan prestasi anak, dimana anak-anak dengan kadar Hb yang rendah memiliki nilai raport yang

lebih rendah dibandingkan dengan anak yang Hb-nya normal.^{13,14} Literatur-literatur ini menunjukkan adanya kaitan antara kadar Hb dan anemia terhadap fungsi kognitif dan prestasi pada anak.

Peneliti memilih melakukan penelitian ini di SD Inpres Noelbaki. Berdasarkan survey yang dilakukan oleh peneliti pada sekolah tersebut, dimana peneliti melihat nilai-nilai siswa dan mewawancarai beberapa guru, peneliti menemukan bahwa nilai akademik siswa terutama pada matematika dan IPA sangat rendah, dimana 20 dari 30 siswa kelas 5 memiliki nilai dibawah standar kelulusan nasional yaitu 65, dari 20 siswa tersebut, 6 siswa berada dibawah nilai minimal kelulusan matematika yaitu 35, dimana nilai itu sudah sangat rendah. Kemampuan kognitif ini dapat dinilai melalui kemampuan memori jangka pendek siswa. Dengan meneliti apakah adanya hubungan antara anemia dengan memori jangka pendek anak, peneliti berharap dapat dilakukannya intervensi untuk memperbaiki kemampuan kognitif pada anak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis metode penelitian analitikal observasional dengan rancangan *cross sectional*. Variabel pada penelitian ini adalah anemia (variabel independen) dan kemampuan memori jangka pendek (variabel dependen) Penelitian ini dilakukan pada siswa SD Inpres Noelbaki Kabupaten Kupang pada tanggal 4 September – 4 November 2019.

Populasi pada penelitian adalah siswa SD Inpres Noelbaki Kabupaten Kupang dari kelas 2-6. Sampel minimal yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rumus perhitungan sampel ditambah jumlah untuk *drop out* didapatkan jumlah minimal 89 orang. Teknik pengambilan sampel adalah *consecutive sampling* dimana sampel diambil sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi penelitian.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis univariat digunakan untuk menganalisis masing-masing karakteristik variabel. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel, yaitu variabel independen dan variabel dependen menggunakan uji *chi square* dengan alternatif *Fischer's exact test*.

Data yang diambil adalah kadar hemoglobin siswa dan kemampuan memori jangka pendek siswa. Kadar hemoglobin siswa diambil dengan menggunakan alat *Easytouch GCHb* dan hasilnya dibandingkan dengan kriteria anemia oleh WHO. Kemampuan memori jangka pendek siswa diambil dengan memberikan kuesioner *digit span* berdasarkan *Wechsler Intelligence Scale for Children-IV sub-scale digit spanforward and backward*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sampel

Tabel 1. Karakteristik Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin

| Jenis Kelamin | Frekuensi (N) | Persen (%) |
|---------------|---------------|------------|
| Laki-laki | 38 | 42,7 |
| Perempuan | 51 | 57,3 |
| Total | 89 | 100,0 |

Tabel 1. Menunjukkan dari 89 sampel yang didapatkan, didapatkan sampel perempuan sebanyak 51 orang (57,3%) dan laki-laki sebanyak 38 orang (42,7%)

Tabel 2. Karakteristik Sampel Berdasarkan Usia

| Usia (Tahun) | Frekuensi (N) | Persen (%) |
|--------------|---------------|------------|
| 9 tahun | 5 | 5,6 |
| 10 tahun | 41 | 46,1 |
| 11 tahun | 32 | 36,0 |
| 12 tahun | 11 | 12,4 |
| Total | 89 | 100,0 |

Tabel 2. menunjukkan usia dari sampel yang didapatkan. Berdasarkan perhitungan ini, sampel terbanyak didapatkan dari siswa berusia 10 tahun (46,1%) dan yang kedua yaitu siswa berusia 11 tahun (36,0%).

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Penghasilan

| Penghasilan/ Bulan | Frekuensi (N) | Persen (%) |
|--------------------|---------------|------------|
| <1 Juta | 89 | 100 |
| 1-5 Juta | 0 | 0 |
| >5 Juta | 0 | 0 |
| Total | 89 | 100,0 |

Tabel 3 menunjukkan penghasilan yang dihasilkan oleh keluarga responden yang didapatkan melalui wawancara bersama orang tua responden. Didapatkan 100% keluarga responden yang diteliti bekerja sebagai petani. Penghasilan rata-rata yang diperoleh dalam satu bulan diperkirakan kurang dari 1 Juta Rupiah.

Tabel 4. Karakteristik Responden Berdasarkan Waktu Tidur

| Waktu tidur | Frekuensi (N) | Persen (%) |
|-------------|---------------|------------|
| <7 Jam | 0 | 0 |
| 7-10 jam | 89 | 100 |
| >10 Jam | 0 | 0 |
| Total | 89 | 100,0 |

Tabel 4. merupakan waktu tidur dari responden yang diteliti. Data diperoleh melalui wawancara dengan orang tua responden. Data ini juga berfungsi untuk memastikan responden sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Ditemukan 100% responden memiliki waktu tidur sekitar 7-10 jam, dan tidak ada responden yang tidur < 7 jam atau >10 jam.

Hasil Analisis Univariat

Tabel 5.

| Status Anemia | Frekuensi (N) | Persen (%) |
|-----------------|---------------|------------|
| Anemia (Hb <11) | 22 | 24,7 |
| Tidak Anemia | 67 | 75,3 |
| Total | 89 | 100,0 |

Tabel 5. menunjukkan jumlah siswa yang anemia dan yang tidak. Didapatkan siswa yang anemia atau yang memiliki kadar Hb <11 berjumlah 22 orang atau dengan persentase 24,7% dan siswa yang tidak anemia atau Hb ≥ 11 berjumlah 67 orang atau dengan persentase 75,3%.

Tabel 6.

| Nilai Digit Span | Frekuensi (N) | Persen (%) |
|------------------|---------------|------------|
| Rendah (0-8) | 69 | 77,5 |
| Sedang (9-12) | 20 | 22,5 |
| Tinggi(13-17) | 0 | 0 |
| Total | 89 | 100,0 |

Pada penelitian ini didapatkan ada 69 siswa (77,5%) berada dalam kategori rendah, 20 siswa (22,5%) berada dalam kategori sedang, dan tidak ada siswa (0%) yang masuk dalam kategori tinggi. Tabel ini menunjukkan bahwa sebagian besar kemampuan *Digit Span* siswa berada dalam kategori rendah.

Analisis Bivariat

Tabel 7.

| Status Anemia | Kemampuan Memori Jangka Pendek | | Total | Nilai p |
|---------------|--------------------------------|--------|-------|-----------|
| | Rendah | Sedang | | |
| Anemia | 18 | 4 | 22 | p = 0,770 |
| Tidak Anemia | 51 | 16 | 67 | |
| Total | 69 | 20 | 89 | |

Tabel 7. menunjukkan, dari 89 responden yang diteliti, terdapat 22 siswa yang mengalami anemia dimana dari 22 siswa tersebut 18 memiliki kemampuan memori jangka pendek yang rendah dan 4 sedang. Sisanya 67 siswa tidak mengalami anemia dimana dari 67 siswa tersebut, 51 siswa memiliki kemampuan memori jangka pendek yang rendah sedangkan 16 memiliki kemampuan memori jangka pendek yang sedang. Tabel 7. menunjukkan hasil analisis uji *Fischer* yang dilakukan, ditemukan tidak ada hubungan yang signifikan dari anemia dan kemampuan memori jangka pendek yaitu $p > 0,05$ dimana untuk menentukan adanya hubungan dibutuhkan nilai $p < 0,05$.

PEMBAHASAN

Pada penelitian yang dilakukan terhadap siswa berusia 7-12 tahun SD Inpres Noelbaki Kabupaten Kupang ditemukan bahwa mayoritas siswa memiliki kemampuan memori jangka pendek yang rendah. Hasil penelitian menggunakan pengukuran dengan metode *Digit Span* menunjukkan bahwa dari 89 siswa yang diteliti, 77,5% siswa memiliki kemampuan memori jangka pendek yang rendah sedangkan 22,5% memiliki kemampuan memori jangka pendek yang sedang dan tidak ada yang masuk dalam kategori memori jangka pendek tinggi. Pada saat dilakukan pemeriksaan untuk menentukan status anemia ditemukan bahwa dari 89 siswa yang diteliti sebanyak 24,7% siswa mengalami anemia.

Analisis bivariat yang dilakukan oleh peneliti menghubungkan anemia dengan kemampuan memori jangka pendek menunjukkan bahwa kemampuan memori jangka pendek siswa tidak dipengaruhi oleh anemia ($p=0,770$). Hasil ini tidak sesuai dengan penelitian oleh Yanti *et al* "Pengaruh Kadar Hb terhadap Prestasi Belajar Anak Usia Sekolah Kelas II-VI di SDN Sonoageng 6 Prambon Nganjuk" yang menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa dipengaruhi oleh kondisi anemia anak. Hasil penelitian ini sesuai dengan

penelitian oleh Chamberlain dengan judul “*Examining the Relationship Between Anemia, Cognitive Function, and Socioeconomic Status in School-Aged Ecuadorian Children*” yang menemukan hal yang serupa dengan peneliti yaitu tidak adanya hubungan yang signifikan antara anemia dengan kemampuan kognitif anak. Penelitian di Indonesia oleh Irfan dengan judul “Hubungan antara Kadar Hemoglobin (Hb) dengan Prestasi Belajar Siswa MI Muhammadiyah Program Khusus Kecamatan Kartasura Kabupaten Sukoharjo” juga tidak menemukan hubungan signifikan antara kejadian anemia pada siswa SD dengan prestasi belajar siswa.^{13,15,16}

Hasil yang menunjukkan tidak adanya hubungan ini dikarenakan mayoritas siswa yang anemia maupun tidak, memiliki kemampuan memori jangka pendek yang rendah. Ini dapat dipengaruhi oleh niat siswa dalam melakukan tes *Digit Span*, karena penelitian ini dilakukan pada jam istirahat atau pulang, beberapa siswa sepertinya tidak melakukan dengan baik dan ingin cepat-cepat bermain atau pulang. Penjelasan lainnya adalah terdapat faktor-faktor lain yang tidak diperhitungkan peneliti yang dapat mempengaruhi kemampuan memori atau kognitif anak seperti kondisi sosioekonomi yang dapat dihubungkan dengan pertumbuhan dan perkembangan anak. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Chamberlain dalam penelitiannya “*Examining the Relationship Between Anemia, Cognitive Function, and Socioeconomic Status in School-Aged Ecuadorian Children*”.¹⁵ Sosioekonomi secara tidak langsung mempengaruhi kemampuan kognitif dan memori anak karena lingkungan yang disebabkan oleh sosioekonomi yang rendah yang gagal mendukung pembelajaran anak.¹⁷

Hal lain yang tidak diteliti dan tidak dapat dikontrol dalam penelitian ini adalah status nutrisi, tingkat keparahan anemia, yang dapat mempengaruhi kemampuan memori jangka pendek. Asupan nutrisi dan

energi yang kurang menyebabkan perkembangan dan pertumbuhan otak terganggu sehingga mengganggu kemampuan belajar anak. Jenis makanan yang dikonsumsi juga mempengaruhi dimana anak yang mengkonsumsi makanan bergizi seperti sayuran memiliki kemampuan kognitif yang lebih baik.¹⁸⁻²⁰ Hal lain yang tidak diteliti pada penelitian ini adalah menilai keparahan anemia yang juga dapat menjadi faktor yang tidak diteliti yang dapat mempengaruhi, berdasarkan penelitian oleh Agrawal *et al* pada penelitiannya pada pasien orang dewasa dengan kesehatan neural yang baik di rumah sakit daerah rural menemukan bahwa semakin parah kondisi anemia maka nilai *mean* kemampuan kognitif pasien lebih rendah.²¹

Beberapa hal yang dikontrol namun tidak dikontrol penuh pada penelitian dapat juga mempengaruhi. Aspek yang pertama adalah stress, yang dikontrol menggunakan *mood feeling questionnaire*, dimana hal itu tidak dapat menilai stress akut yang mungkin didapatkan pada saat sampel ketakutan pada saat pengambilan kadar Hb. Stress akut diteliti dapat mengacaukan kemampuan kerja otak, yang dapat membentuk respon beripikir yang lebih akurat namun dengan waktu yang lebih lama.²² Kualitas tidur merupakan aspek lain yang meskipun dikontrol pada penelitian ini namun tidak sepenuhnya diperiksa karena ada banyak faktor yang harus dilihat untuk menilai kualitas tidur. Kualitas tidur yang buruk dinilai dapat memberikan dampak buruk pada kemampuan kognitif.^{23,24} Hal lain yang dikontrol pada penilaian ini adalah aktivitas fisik, namun tidak digali lebih pada sampel. Aktivitas fisik dinilai dapat memberikan dampak positif untuk kemampuan kognitif karena diketahui memiliki kemampuan untuk meningkatkan sirkulasi darah ke otak yang mampu meningkatkan fungsi otak.²⁵⁻²⁷ Aspek-aspek ini dikontrol pada penelitian dengan semua sampel disamakan, namun penelitian ini belum melakukan penggalan lebih pada aspek-aspek ini.

KESIMPULAN

Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara anemia terhadap kemampuan memori jangka pendek ($p > 0,05$) pada siswa SD Inpres Noelbaki Kabupaten Kupang.

SARAN

1. Bagi orang tua siswa disarankan untuk terus memperhatikan kesehatan anak, melakukan pemeriksaan rutin, dan melakukan pemberian makanan sehat pada anak sehingga dapat mengatasi masalah-masalah yang dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan anak yang dapat mempengaruhi prestasi belajar anak disekolah.
2. Bagi peneliti selanjutnya, dapat dilakukan penelitian yang dapat menentukan faktor penyebab anemia seperti kadar besi yang dapat mempengaruhi kemampuan belajar siswa. Apabila penelitian melibatkan pemeriksaan yang berhubungan dengan hal menyakitkan seperti pengambilan kadar Hb, disarankan untuk menilai kemampuan kognitif terdahulu untuk menghindari adanya ketakutan sampel yang dapat mempengaruhi hasil. Penelitian berikutnya juga dapat dilakukan dengan menganalisa faktor-faktor lain seperti sosioekonomi, nutrisi, aktivitas fisik, tidur, dan stress yang dapat mempengaruhi kemampuan memori jangka pendek. Peneliti berikut juga dapat menentukan kualitas fungsi kognitif dengan cara yang lain dan alat ukur yang lain selain *Digit Span*.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. the Global Prevalence of Anaemia in 2011 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2015. 48 p. Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/106>

65/177094/1/9789241564960_eng.pdf?ua=1

2. Hoffbrand A V., Moss PAH. Essential Haematology. 6th ed. London, UK: Wiley-Blackwell; 2011. 468 p.
3. WHO. Haemoglobin Concentrations for The Diagnosis of Anaemia and Assessment of Severity. 2011;1–6.
4. WHO. Worldwide Prevalence of Anaemia 1993-2005. Benoist B de, McLean E, Egli I, Cogswell M, editors. Geneva: World Health Organization: WHO; 2008.
5. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Lap Nas 2013. 2013;1–384.
6. Greer J, Arber D, Glader B, List A, Means R, Paraskevas F, et al., editors. Wintrobe's Clinical Hematology. 13th ed. Philadelphia, USA: Wolters Kluwer; 2014.
7. Kaushansky K, Lichtman M, Prchal J, Levi M, Press O, Burns L, et al. Williams Hematology. 9th ed. New York, USA: McGraw-Hill Education; 2016.
8. Ranjan A, Jyothi Y, Das K, Mary A. Review Article Effects of Anemia on Cognitive Function. J Pharm Res. 2017;16(2):134–42.
9. Guyton A, Hall J. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. 12th ed. Philadel: Elsevier; 2011.
10. Arcanjo FPN, Arcanjo CPC, Santos PR. Schoolchildren with Learning Difficulties Have Low Iron Status and High Anemia Prevalence. 2016;2016.
11. Falkingham M, Abdelhamid A, Curtis P, Fairweather-tait S, Dye L, Hooper L. The Effects of Oral Iron

- Supplementation on Cognition in Older Children and Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. 2010;1–16.
12. Singh M, Premavalli K. Impact of Supplementation of Pearl Millet (*Pennisetum Typhoides*) Products on Anemia, Malnutrition and Psychological Attributes in School Age Children of Jodhpur, A Desert District of Rajasthan, India. 2017;
 13. Yanti D, Irwanto, Wibowo A. Pengaruh Kadar Hb Terhadap Prestasi Belajar Anak Usia Sekolah Kelas II-VI di SDN Sonoageng 6 Prambon Nganjuk. 2017;
 14. Hidayati L, Hadi H, Lestariana W, Kumara A. Anemia dan Prestasi Belajar Anak Sekolah Dasar. 2010;
 15. Chamberlain A. Examining the Relationship Between Anemia, Cognitive Function, and Socioeconomic Status in School-Aged Ecuadorian Children. *Nurs Commons*. 2015;
 16. Perdana I, Dasuki M, Candrasari A. Hubungan Antara Kadar Hemoglobin (Hb) dengan Prestasi Belajar Siswa MI Muhammadiyah Program Khusus Kecamatan Kartasura Kabupaten Sukoharjo. 2015;
 17. Larson K, Russ S, Nelson B, Olson L, Halfon N. Cognitive Ability at Kindergarten Entry and Socioeconomic Status. *Pediatrics*. 2015;135(2).
 18. Kim JY, Wang SW. Relationships between Dietary Intake and Cognitive Function in Healthy Korean Children and Adolescents. *J Lifestyle Med* [Internet]. 2016;7:10–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5332116/>
 19. Cusick SE, Georgieff MK. The Role of Nutrition in Brain Development: The Golden Opportunity of the “First 1000 Days.” *J Pediatr* [Internet]. 2016;175:16–21. Available from: [https://www.jpeds.com/article/S0022-3476\(16\)30221-9/fulltext](https://www.jpeds.com/article/S0022-3476(16)30221-9/fulltext)
 20. Smith PJ, Blumenthal JA. Dietary Factors and Cognitive Decline. *J Prev Alzheimer’s Dis* [Internet]. 2016;53–64. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4758517/>
 21. Agrawal S, Kumar S, Ingole V, Acharya S, Wanjari A, Bawankule S. Does anemia affects cognitive functions in neurologically intact adult patients: Two year cross sectional study at rural tertiary care hospital. *J Fam Med Prim Care* [Internet]. 2019;8(9):3005–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6820398/#!po=72.2222>
 22. Kohn N, Hermans E, Fernandez G. Cognitive benefit and cost of acute stress is differentially modulated by individual brain state. *Soc Cogn Affect Neurosci*. 2017;12(7):1179.
 23. Chraif M. The influence of sleep deprivation on short term memory and attention to details in young student. *Procedia-Social Behavioral Sci*. 2012;33:1052–6.
 24. Kaplan K, Hirsman J, Hernandez B, Stefanick M, Hoffman A. When a gold standard isn’t so golden: Lack of prediction of subjective sleep quality from sleep polysomnography. *Biol Psychol*. 2017;123:37–46.
 25. Mandolesi L, Polverino A, Montuori S, Fori F, Ferraioli G, Sorrentino P, et al. Effects of Physical Exercise on Cognitive Functioning and Wellbeing Biological and Psychological Benefits. *Front Psychol*. 2018;9(509).

26. Bidzan-Bluma I, Lipowska M. Physical Activity and Cognitive Functioning of Children: A Systematic Review. *Int J Enviromental Res Public Heal*. 2018;15(800).
27. Rama Kranthi T, Syamala E, Kumari K, Soni S, Nazeer M. Effect of physical training on short term memory in school going rural children. *J Med Sci Res*. 2014;2(3):228–30.