

Coordenação motora e ritmo circadiano em meninos com características variadas no desenvolvimento

Motor coordination and circadian rhythm in boys with different development characteristics

Paulo Roberto Pereira de Souza¹, Sueli Galego de Carvalho², Graciele Massoli Rodrigues³, Raquel Cymrot⁴, Beatriz Regina Pereira Saeta², Silvana Maria Blascovi-Assis⁵

RESUMO

Objetivo. Investigar a influência do ritmo circadiano na coordenação motora corporal em meninos aos 11 e 12 anos comparando o desempenho de futebolistas de categorias de base, escolares saudáveis e meninos com Síndrome de Down (SD). **Método.** Para classificar o cronotipo de cada indivíduo, foi utilizado um questionário validado para determinar a característica do indivíduo por meio de questões estruturadas. Para avaliar e pontuar as habilidades de coordenação motora corporal foi aplicado o teste de coordenação motora corporal para crianças, o KTK. **Resultados.** Os dados evidenciaram que a cronotipia dos três grupos envolvidos foi semelhante à referida na literatura, sendo a maioria de características intermediárias a matutinas; os resultados nos testes motores foram semelhantes nos grupos dos futebolistas e alunos saudáveis e apresentou baixos índices de respostas motoras no grupo com crianças com Síndrome de Down. **Conclusões.** Observou-se que pelo teste KTK não foi possível observar diferenças no desempenho de futebolistas quando comparados a escolares sem treinamento e que o ritmo circadiano interferiu pouco no desempenho da coordenação motora para os três grupos.

Unitermos. Fenômenos Cronobiológicos, Ritmo Circadiano, Destreza motora, Futebol, Síndrome de Down

Citação. Souza PRP, Carvalho SG, Rodrigues GM, Cymrot R, Saeta BRP, Blascovi-Assis SM. Coordenação motora e ritmo circadiano em meninos com características variadas no desenvolvimento.

ABSTRACT

Objective. To investigate the influence of the circadian rhythm in motor coordination in boys with 11 and 12 years old comparing the performance of young soccer players, healthy students, and children with Down Syndrome (DS). **Method.** To sort the chronotype of each individual, a validated questionnaire to determine the characteristics of the individual through structured questions was applied. To evaluate and rate the skills of body coordination, test of motor coordination for children (KTK) was used. **Results.** The data showed that the chronotype in the three studied groups was in according to the literature review, most of the morning intermediate characteristics; results in the motor tests were similar in the groups of young soccer players and healthy students and had low rates of motor responses in children with DS. **Conclusions.** In the KTK test were not observed differences in the performance of soccer players when compared to students without training and that the circadian rhythm interfered little in the performance of motor coordination for the three groups.

Keywords. Chronobiology Phenomena, Circadian Rhythm, Motor Skills, Soccer, Down Syndrome

Citation. Souza PRP, Carvalho SG, Rodrigues GM, Cymrot R, Saeta BRP, Blascovi-Assis SM. Motor coordination and circadian rhythm in boys with different development characteristics.

Trabalho realizado na Universidade Presbiteriana Mackenzie, Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, São Paulo-SP, Brasil.

Financiamento e apoio: São Paulo Futebol Clube (bolsa de Mestrado) e MackPesquisa (equipamento).

1.Fisioterapeuta, Mestre, São Paulo Futebol Clube, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo-SP, Brasil.

2.Psicóloga, Doutora, Universidade Presbiteriana Mackenzie, Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, São Paulo-SP, Brasil.

3.Professora de Educação Física, Doutora, Universidade São Judas, Programa de Pós-Graduação Educação Física, São Paulo-SP, Brasil.

4.Estatística, Mestre, Universidade Presbiteriana Mackenzie, Escola de Engenharia, São Paulo-SP, Brasil.

5.Fisioterapeuta, Doutora, Universidade Presbiteriana Mackenzie, Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, São Paulo-SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Silvana Maria Blascovi-Assis
Rua da Consolação, 930, prédio 28.
CEP 01302-907, São Paulo-SP, Brasil.
E-mail: silvanablascovi@mackenzie.br

Original

Recebido em: 26/03/15

Aceito em: 26/06/15

Conflito de interesses: não

INTRODUÇÃO

A coordenação motora e as habilidades cognitivas se desenvolvem de acordo com a maturação do sistema nervoso central, possibilitando o aprendizado progressivo. Estudos cronobiológicos demonstram que também existem momentos especiais para a prática de exercícios físicos¹.

As características individuais de fase circadiana são denominadas cronotipo, caracterizado como traço pessoal para indivíduos matutinos ou vespertinos, que podem se comportar fisiologicamente diferentes, de acordo com a hora do dia². Em 1976, Horne e Östberg³, publicaram um questionário para definir o cronotipo do indivíduo. São três os cronotipos: matutinos, vespertinos e intermediários. Os matutinos e vespertinos podem ainda ser classificados em extremos ou definidos e moderados. Os matutinos representam de 10 a 20% da população. Os vespertinos representam de 8 a 10% da população. Os intermediários representam a maioria da população⁴. O desconhecimento de seu cronotipo pode interferir na capacidade que o indivíduo tem para realizar trabalho em diferentes turnos⁵.

A periodização das atividades físicas entre os períodos matutino e vespertino podem influenciar na destreza de coordenação motora e respostas a estímulos sensorio-motores devido a diferente concentração do hormônio cortisol, o qual alcança seu pico hormonal nas primeiras horas do dia⁶. O desenvolvimento motor pode ser dividido em três categorias: os movimentos estabilizadores (equilíbrio e sustentação), movimentos locomotores (mudança de localização) e os movimentos manipulativos (apreensão e recepção de objetos)⁷.

De acordo com cada faixa etária, estes movimentos estarão em estágios e fases diferentes. Na primeira infância (2-6 anos), as crianças apresentam as habilidades percepto-motoras, mas podem se confundir na direção, esquema corporal, orientação temporal e espacial. Na segunda infância (6-10 anos) o tempo de reação ainda é lento, o que causa dificuldade com a coordenação visuo-manual/pedal. Nesta faixa etária as atividades que envolvem os olhos e os membros desenvolvem-se lentamente. Este período marca a transição do refinamento das habilidades motoras que propiciam o estabelecimento de jogos de liderança e o desenvolvimento de habilidades atléticas⁸.

O aprendizado motor é proporcional à maturação da área pré-frontal associada às experiências da criança⁹. A maturação da área pré-frontal permite melhor planejamento do movimento, permitindo de forma consciente, associar dois os mais movimentos. Na primeira fase da adolescência, a criança começa a enfatizar a precisão e a habilidade de desempenho em jogos e movimentos relacionados aos esportes. Na segunda fase da adolescência, é marcada pela autoconsciência dos recursos físicos e pessoais e suas limitações, a ênfase está na melhora da competência. Na terceira fase da adolescência, ocorre o estágio de utilização permanente das habilidades adquiridas, há uma maior especialização no refinamento de habilidades⁸.

As crianças não estão completamente maduras na atenção seletiva, na velocidade de processamento visual e nos processos de controle antes dos 12 anos¹⁰. Como no desenvolvimento motor encontramos crianças com respostas motoras adequadas à sua idade cronológica, também encontramos na literatura, o Transtorno de Desenvolvimento de Coordenação (TDC), que se aplica nos casos onde os distúrbios físico-neurológicos conhecidos, estão ausentes. Transtorno este no qual a criança apresenta um desenvolvimento da coordenação motora abaixo do esperado para a idade cronológica e nível cognitivo nas atividades que requerem coordenação motora¹¹⁻¹³.

Alguns sinais estão associados ao TDC, entre eles, inconsistência no desempenho de tarefas, desajeitamento, problemas de ritmo e na transferência de aprendizagem, declínio de desempenho com a repetição e tensão corporal e excesso de atividade muscular na execução de tarefas motoras¹⁴.

Os transtornos de coordenação motora podem estar presentes nas crianças que apresentam quadros de deficiência intelectual (DI), entre elas a Síndrome de Down (SD), que ocorre na proporção de 1:600 a 800 nascidos vivos¹⁵. Numa investigação para avaliar a coordenação motora de indivíduos com SD antes e após realizarem um programa de atividades físicas programadas¹⁶, para esta avaliação, utilizaram a bateria de teste KTK (Teste de Coordenação Corporal para crianças)¹⁷. Os resultados apontaram melhora no desempenho coordenativo dos indivíduos com SD após a intervenção, demonstrando sensibilidade às mudanças de desempenho no grupo.

O objetivo deste estudo foi investigar a influência do ritmo circadiano na coordenação motora corporal em meninos aos 11 e 12 anos comparando o desempenho de futebolistas de categorias de base, escolares saudáveis e meninos com SD.

MÉTODO

Amostra

Participaram do estudo 49 meninos na faixa etária entre 11 e 12 anos, divididos nos três grupos propostos para este estudo: 21 atletas (G1), 18 alunos (G2) e 10 crianças com SD (G3).

Grupo 1: composto por atletas de categorias de base de um time de futebol profissional da cidade de São Paulo; Grupo 2: composto por escolares saudáveis e não atletas matriculados em escola regular e Grupo 3: composto por meninos com diagnóstico de SD.

A escolha da idade se deu com base na literatura, que considera esta faixa etária sensível ao teste¹⁸. Todos os participantes, por meio de seus responsáveis, receberam a carta de informação ao sujeito e o termo de consentimento livre e esclarecido para assinatura, bem como as instituições participantes, após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE nº 0100.0.272.000-11). Foram excluídos do estudo alunos que apresentaram diagnósticos ortopédicos que pudessem comprometer seu desempenho físico e/ou intelectual.

Procedimento

As informações sobre os participantes foram registradas em ficha de entrevista aplicada pelo pesquisador anteriormente à avaliação, bem como um questionário estruturado de investigação de cronotipo³, foi entregue aos cuidadores para preencherem de acordo com as questões apresentadas conforme característica do indivíduo avaliado. O questionário de matutinitude e vespertinidade de Horne & Östberg foi aplicado individualmente, com ajuda do pesquisador e do responsável legal no caso dos meninos com SD e é um instrumento amplamente utilizado para diferenciar os cronotipos e os perfis de preferência circadiana³.

Para a aplicação dos testes KTK e coleta de dados antropométricos, os indivíduos de cada grupo foram

avaliados em seus respectivos ambientes escolares, locais de intervenções terapêuticas e no centro de treinamento para os futebolistas.

O teste de KTK, que se origina do alemão (Köoperkoordination Test für Kinder) foi adaptado para o Brasil¹⁷. O teste possui alto índice de confiabilidade ($r=0,90$), o que demonstra credibilidade para aplicação do mesmo^{17,19}. A bateria é composta por quatro testes, tendo como objetivos:

Tarefa 1. Teste de Equilíbrio (TE) – Objetivo de avaliar a estabilidade e equilíbrio em marcha para trás;

Tarefa 2. Salto Monopodal (SM) – Objetivo de avaliar coordenação motora de membros inferiores; força/ energia dinâmica;

Tarefa 3. Saltos Laterais (SL) – Objetivo de testar agilidade em saltos alternados bimodais;

Tarefa 4. Transferência sobre plataforma (TP) – Objetivo de testar lateralidade; estruturação espaço-temporal.

Nas tarefas do KTK, foram formados três grupos: Grupo 1 (G1) para os futebolistas; Grupo 2 (G2) para os escolares e grupo 3 (G3) para os meninos com SD. Foram calculadas para todos os pesquisados as diferenças das somatórias obtidas no teste KTK no período da manhã e da tarde (Dif SM) e somente para os indivíduos para os quais a classificação do cronotipo não foi intermediária, as diferenças da somatória obtidas no teste KTK no período de seu cronotipo e do outro período (Dif SM Cr).

Para todos os grupos foram registrados os dados referentes aos cronotipos, classificados em matutino, intermediário ou vespertino e as somatórias do teste KTK obtidas no período da manhã (SM M) e tarde (SM T). Foi também determinada para cada indivíduo o valor da somatória SM Cr referente à somatória do teste KTK no período indicado como de seu cronotipo, no caso matutino ou vespertino, ou resultante da média dos valores SM M e SM T, no caso de classificação intermediária para o cronotipo.

A aplicação dos testes ocorreu em dois momentos para os três grupos, ou seja, período matutino (entre 8h30 e 10h) e período vespertino (entre 14h e 15h30).

Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas com o

auxílio do programa estatístico Minitab® versão 16, sendo realizada uma análise descritiva com cálculo da média, erro padrão, desvio padrão, coeficiente de variação, mínimo, 1º quartil, mediana, 3º quartil e máximo para as variáveis SM M, SM T, SM Cr, Dif SM e Dif SM Cr por grupo de estudo. Foi testada a aderência à distribuição Normal das variáveis SM M, SM T, SM Cr, Dif SM e Dif SM Cr para os três grupos por meio de realização do teste de aderência de Anderson Darling. Uma vez que houve tal aderência para as variáveis Dif SM nos três grupos, testou-se, utilizando-se o teste t de Student, se em cada grupo a média da variável Dif SM foi igual a zero, não havendo, portanto, diferença no resultado médio do teste KTK nos dois períodos. Como também houve tal aderência para as variáveis Dif SM Cr nos três grupos, testou-se, utilizando-se o teste t de Student, se em cada grupo a média da variável Dif SM Cr foi igual a zero, não havendo, portanto, diferença no resultado médio do teste KTK no período do cronotipo com o resultado obtido no outro período. O teste utilizado para análise de variância não paramétrica foi o Kruskal Wallis, com os contrastes realizados.

RESULTADOS

Observou-se no grupo estudado predomínio do cronotipo matutino e Intermediário (23 participantes em cada grupo e apenas três no vespertino).

As Figuras 1, 2 e 3 apresentam as somatórias do teste KTK no período da manhã, da tarde e a divisão por cronotipo dos indivíduos por grupo.

Não houve diferença entre as médias das somatórias do teste KTK aplicado de manhã e a tarde para os atletas ($\text{dif} = -3,33$; $p = 0,59$) e para as crianças com SD ($\text{dif} = -3,40$; $p = 0,31$), porém no grupo dos alunos tal diferença ocorreu ($\text{dif} = -16,72$; $p = 0,002$), obtendo-se vantagem para o período vespertino.

Não houve diferença entre as médias das somatórias do teste KTK aplicado no horário do cronotipo do indivíduo e no outro horário para os atletas ($\text{dif} = -2,55$; $p = 0,78$) e para as crianças com SD ($\text{dif} = -1,60$; $p = 0,75$). No grupo dos alunos tal diferença não ocorreu ($\text{dif} = -15,40$; $p = 0,09$).

A somatória média do teste KTK não foi igual

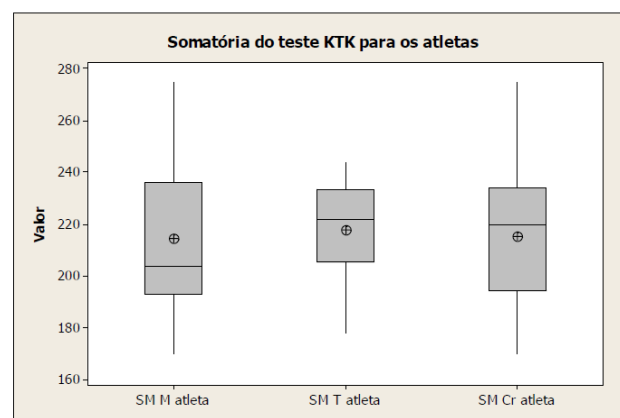


Figura 1. Somatórias do teste KTK (manhã e tarde) e cronotipo para os atletas.

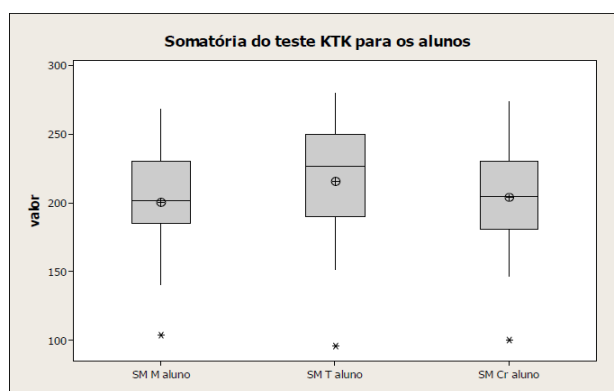


Figura 2. Somatórias do teste KTK (manhã e tarde) e cronotipo para os alunos.

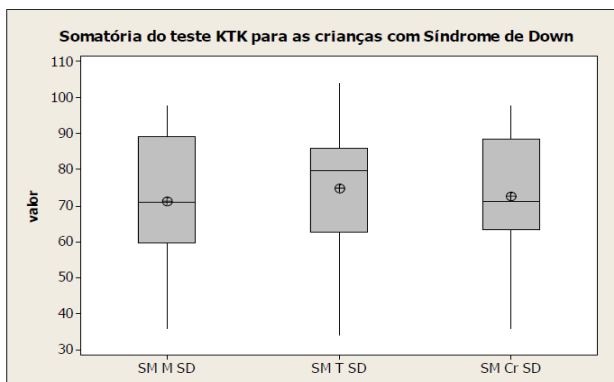


Figura 3. Somatórias do teste KTK (manhã e tarde) e cronotipo para as crianças com SD.

nos três grupos no período da manhã ($p = 0,00$), nem no período da tarde ($p = 0,00$), nem considerando para cada indivíduo a medida feita segundo seu cronotipo ($p = 0,00$). Nos três casos foram realizados contrastes chegando-se a conclusão que o resultado obtido no grupo das crianças com SD difere dos demais, com resultados de desempenho inferior para este grupo quando comparados aos escolares e atletas, para todas as tarefas do teste em qualquer

Tabela 1. Resultado dos contrastes para os testes de Kruskal-Wallis.

Condição	Comparações	Distância obtida	Tolerância	Conclusão
Manhã	atleta e aluno	1,81	6,73	igual
	atleta e SD	25,33	8,05	dif
	aluno e SD	23,53	8,26	dif
Tarde	atleta e aluno	2,94	6,70	igual
	atleta e SD	23,14	8,01	dif
	aluno e SD	26,08	8,22	dif
Cronotipo	atleta e aluno	2,94	6,70	igual
	atleta e SD	23,14	8,01	dif
	aluno e SD	26,08	8,22	dif

pedíodo, ou seja, manhã ou tarde.

A Tabela 1 apresenta as distâncias entre os postos médios atribuídos aos grupos, a tolerância e a conclusão obtida que considera diferentes grupos cuja distância ultrapassa a tolerância correspondente. A tabela fornece as distâncias máximas de tolerância que duas medidas podem ter para serem consideradas iguais, quando a medida é ultrapassada, os grupos são diferentes.

A Figura 4 ilustra os resultados obtidos nas análises de variância das somatórias do teste KTK para G1, G2 e G3.

DISCUSSÃO

Como esperado, o desempenho das habilidades motoras do grupo SD foi inferior aos demais (G1 e G2). Esse resultado não surpreendeu considerando as características de desenvolvimento de crianças e jovens com a SD. Um dos achados desse trabalho que merece atenção e discussão é a semelhança de desempenho entre G1 e G2. A hipótese inicial de que poderia haver resultado com pontuações maiores para o G1, dos atletas, não foi confirmada. Embora este grupo fosse composto por meninos treinados, que se destacavam pelas suas habilidades

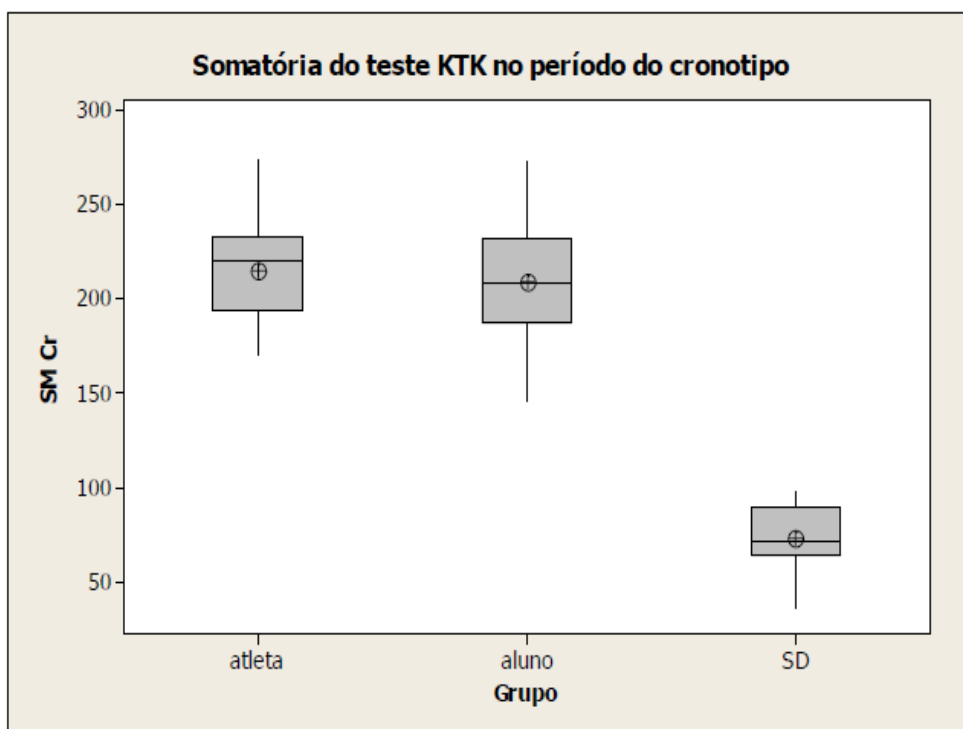


Figura 4. Somatórias do teste KTK no período do cronotipo para os três grupos.

motoras e capacidade de raciocínio para desenvolver as atividades dos treinamentos, os resultados não foram os esperados. O desempenho no teste KTK foi semelhante aos meninos do G2, mesmo o G1 convivendo em um ambiente de competitividade. Alguns pontos podem servir de base para a discussão desse resultado. Mesmo o G2 não recebendo treinamento específico, suas características podem ser favoráveis a um bom desempenho motor, considerando que o desenvolvimento motor é constituído ao longo da vida do indivíduo, através das experiências biológicas vividas e o meio ambiente que o circunda, o indivíduo é uma porta aberta a novas experiências⁷.

Os resultados do teste KTK para os grupos G1 e G2 indica que, para o grupo de 49 meninos estudados, os atletas mostraram desempenho similar nos dois períodos e grupo com SD manteve o nível de desempenho inferior aos demais também nos dois períodos.

O baixo desempenho apresentado no teste KTK para as crianças com SD, se deu pelas características psicomotoras encontradas nesta população. A presença de hipotonia muscular em 100% das pessoas com SD contribui para o atraso motor por elas apresentado, o que vai interferir no desenvolvimento de outras áreas de atenção¹¹. Todavia, apesar destas pessoas apresentarem baixos valores de força muscular de membros inferiores, poderão atingir níveis de força semelhante ao da população geral, podendo assim, obterem bons resultados com a atividade física orientada²⁰. A maturação sexual não foi avaliada neste estudo, porém outros trabalhos indicam que não há evidências de efeitos adversos na maturação sexual relacionados a treinos esportivos para meninos²¹, diferentemente do encontrado em meninas, onde há uma interferência direta dos fatores hormonais na ocasião da menarca. Aparentemente adolescentes atletas não tem atraso do desenvolvimento puberal, quando comparados a adolescentes não atletas.

Dentro de um grupo de determinada idade cronológica algumas crianças podem ter vantagem ou desvantagem nos testes de aptidão física devido ao estado maturacional independente de outros fatores²². Também é possível encontrar diferenças na aptidão física de crianças pré-púberes e púberes com a mesma idade cronológica e na mesma fase de maturação biológica²³.

Alterações na maturação somatotípica não foram

encontradas em grupos compostos por futebolistas e não futebolistas entre 11 e 13 anos, sugerindo assim que o treinamento intenso no futebol não interfere nos componentes da composição corporal, de forma a alterá-la significativamente²⁴.

Com meninos que apresentam SD, estudos mostraram que a idade cronológica pode estar adiantada em 2 anos e 3 meses em relação à maturação da idade óssea²⁵. A maturação sexual pode oscilar neste grupo entre 11 e 13 anos, índices normais apresentados no desenvolvimento de um adolescente sadio.

No presente estudo, realizado somente com meninos entre 11 e 12 anos, o predomínio do cronotipo intermediário ou indiferente encontrado nos três grupos investigados, corroboram com dados encontrados em vários estudos sobre o ritmo circadiano em diferentes populações e profissões, muito aplicado nos trabalhadores de turnos diurnos/ noturnos^{1,4,6,26,27}.

O teste KTK não mostrou sensibilidade para diferenciar o desempenho referente à coordenação motora corporal entre G1 e G2. Outros estudos devem ampliar as variáveis investigadas considerando fatores endógenos e exógenos que possam interferir no desempenho.

As pesquisas no campo cronobiológico devem ser continuadas a fim de nos responder outras questões quanto à influência do ritmo circadiano, bem como investigações através de outros testes sensíveis ao objeto de estudo a fim de trazer melhor compreensão e interpretação nas variâncias dos ritmos biológicos.

Os valores encontrados nos testes KTK para os três grupos investigados nesta pesquisa, embora não diferentes, mostraram também sensível similaridade com os resultados obtidos na literatura, que mostraram melhor desempenho na realização de treinamento de força no período vespertino²⁸. Porém como o tamanho da amostra é pequeno (n= 10), poderia se adotar um nível de significância de 10%, ocorrendo rejeição da hipótese. Desta forma, sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas, com maior tamanho de amostra, para confirmar ou não os resultados aqui encontrados.

CONCLUSÃO

As investigações realizadas nesta pesquisa de-

monstraram que nas diferentes fases do ritmo circadiano ocorre uma ininterrupta mudança de níveis hormonais, que influenciam nosso comportamento emocional, cognitivo e motor. O cronotipo encontrado nos três grupos teve predomínio intermediário, mostrando dados similares aos da maioria das populações investigadas por outros autores.

Houve um predomínio das respostas ao teste KTK quanto a um melhor aproveitamento nas atividades físicas motoras no período vespertino em relação às respostas apresentadas no período matutino, porém os resultados encontrados não foram significantes, não sendo possível concluir que o ritmo circadiano influencia as atividades de coordenação motora corporal em meninos. A partir dos dados obtidos foi possível constatar que os grupos compostos por atletas e escolares saudáveis apresentaram resultados semelhantes, diferentemente do grupo de meninos com SD, que pontuaram no teste KTK com valores mais baixos.

REFERÊNCIAS

- Borges GF, Stabile SR. Identificação dos cronotipos de indivíduos praticantes de caminhada no parque do Ingá-Maringá/Paraná. *Arq Apadec* 2004;8:33-9.
- Adan A, Natale V. Gender differences in morningness-eveningness preference. *Chronobiol Int* 2002;19:709-20.
- Horne JO, Östberg O. A self-assessment questionnaire to determine morningness and eveningness in human circadian rhythms. *Int J Chronobiol* 1976;4:97-110.
- Mello MT, Esteves AM, Comparoni A, Benedito-Silva AA, Tufik S. Avaliação do padrão e das queixas do sono, cronotipo e adaptação ao fuso horário dos atletas brasileiros participantes da Paraolimpíadas em Sidney-2000. *Rev Bras Med Esporte* 2002;8:122-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922002000300010>
- Miranda-Neto MH, Iwanko NS. Reflexões sobre a aplicação da cronobiologia nos ambientes de trabalho e escolar. *Arq Apadec* 1997;1:36-8.
- Marques N, Menna-Barreto L. Cronobiologia: Princípios e aplicações. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003, p.9-16.
- Gallahue DL, Ozmun JC. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. 3. ed. São Paulo: Editora Phorte, 2005, p.126-34.
- Rosa-Neto F. Manual de avaliação motora. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002, p.64-73.
- Kolb B, Whishaw IQ. Neurociência do comportamento. Barueri: Ed. Manole Ltda, 2002, p.14-27.
- McCullagh P, Weiss MR. Observational Learning: The forgotten psychological method. In: Raalte JLV, Brewer BW. Exploring sports and exercise psychology. 2ª Ed. Baltimore: Port City Press, 2003, p.131-50.
- Schwartzman JS. Meninos e Meninas: Capacidades Iguais; Habilidades diferentes. *Crescer* 2001;43-5.
- David KS. Developmental coordination disorder. In: Campbell S. Physical therapy for children. Philadelphia: WB Saunders, 1995, p.425-58.
- Martini RH, Polatajko HJ. Verbal Self-guidance as a treatment approach for children with developmental coordination disorder: a systematic replication study. *Occup Ther J Res* 1998;18:157-81. <http://dx.doi.org/10.1177/153944929801800403>
- Sellers JS. Clumsiness: Review of causes, treatments, and Outlook. *Phys Occup Ther Pediatr* 1995;4:39-55. http://dx.doi.org/10.1080/1006v15n04_03
- Devlin L, Morrison PJ. Accuracy of the clinical diagnosis of Down syndrome. *Ulster Med J* 2004;73:4-12.
- Silva DR, Ferreira JS. Intervenções na educação física em crianças com Síndrome de Down. *Rev Edu Fis/UEM* 2001;12:69-76. <http://dx.doi.org/10.4025/reveducfsv12n1p69-76>
- Gorla JI, Araujo PF, Rodrigues JL. Avaliação motora em educação física adaptada: teste KTK para deficientes mentais. 2ª edição. São Paulo: Phorte Editora, 2009, 160p.
- Gorla JI, Araújo PF, Carminato RA. Análise das variáveis motoras em atletas de basquetebol em cadeiras de rodas. *Efdeportes (Rev Dig, buenos Aires)* 2005;10: <http://www.efdeportes.com/efd83/cadeiras.htm>
- Kiphard EJ, Schilling VF. Körper-kordinations-test für kinder KTK: manual Von Fridhelm Schilling. Weinheim: Beltz Test, 1974.
- Pueschel SM. Síndrome de Down: Guia para pais e educadores. Campinas: Editora Papirus, 2002, 304p.
- Cresio A, Lima RB. Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes. *Rev Paul Pediatr* 2008;26:383-91.
- Mota J, Guerra S, Leandro C, Pinto A, Ribeiro JC, Duarte JA. Association of maturation, sex and body fat in cardiorespiratory fitness. *Am J Hum Biol* 2002;14:707-12. <http://dx.doi.org/10.1002/ajhb.10086>
- Borges FS, Matsudo SMM, Matsudo VKR. Perfil antropométrico e metabólico de rapazes pubertários da mesma idade cronológica em diferentes níveis de maturação sexual. *Rev Bras Cienc Mov* 2004;12:7-12.
- Mortatti AL, Arruda M. Análise do efeito do treinamento e da maturação sexual sobre o somatotipo de jovens futebolistas. *Rev Bras Cineantropom De-semp Hum* 2007;9:84-91.
- Sannomiya EK, Calles A. Comparação da idade óssea com a cronológica em indivíduos portadores de Síndrome de Down pelo índice de Eklöf & Ringertz, por meio de radiografia de mão e punho. *Cienc Odontol Bras* 2005;8:39-44.
- Schneider MLM. Estudo do cronotipo em estudantes universitários de turno integral e sua influência na qualidade do sono, sonolência diurna e no humor (Tese). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009, 76p.
- Loayza MPH, Ponte TS, Carvalho CG, Pedrotti MR, Nunes PV, Souza CM, et al. Association between mental health screening by self-report questionnaire and insomnia in medical students. *Arq Neuropsiquiatr* 2001;59:180-5. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2001000200005>
- Teo W, McGuigan MR, Newton MJ. The effects of Circadian Rhythmicity of salivary Cortisol and Testosterone on maximal isometric force. *J Strength Cond Res* 2011;25:1538-45. <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181da77b0>