



VOL. II - N° 3 Julio/Septiembre 2016

ISSN 0719 - 5729

CUERPO DIRECTIVO

Director

Juan Luis Carter Beltrán

Universidad de Los Lagos, Chile

Editor

Juan Guillermo Estay Sepúlveda

Universidad de Los Lagos, Chile

Editores Adjuntos

Javier Mariscal Vega

Observatorio del Deporte ODEP, Chile

Roberto Sáez Lafourcade

Observatorio del Deporte ODEP, Chile

Secretario Ejecutivo y Enlace Investigativo

Héctor Garate Wamparo

Universidad de Los Lagos, Chile

Cuerpo Asistente

Traductora: Inglés – Francés

Pauline Corthorn Escudero

Asesorías 221 B, Chile

Traductora: Portugués

Elaine Cristina Pereira Menegón

Asesorías 221 B, Chile

Diagramación / Documentación

Carolina Cabezas Cáceres

Asesorías 221 B, Chile

Portada

Felipe Maximiliano Estay Guerrero

Asesorías 221 B, Chile

COMITÉ EDITORIAL

Mg. Adriana Angarita Fonseca

Universidad de Santander, Colombia

Lic. Marcelo Bittencourt Jardim

CENSUPEG y CMRPD, Brasil

Mg. Yamileth Chacón Araya

Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Dr. Óscar Chiva Bartoll

Universidad Jaume I de Castellón, España

Dr. Miguel Ángel Delgado Noguera

Universidad de Granada, España

Dr. Jesús Gil Gómez

Universidad Jaume I de Castellón, España

Ph. D. José Moncada Jiménez

Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Mg. Ausel Rivera Villafuerte

Secretaría de Educación Pública SEP, México

Mg. Jorge Saravi

Universidad Nacional La Plata, Argentina

Comité Científico Internacional

Ph. D. Víctor Arufe Giraldez

Universidad de La Coruña, España

Ph. D. Juan Ramón Barbany Cairo

Universidad de Barcelona, España

Ph. D. Daniel Berdejo-Del-Fresno

England Futsal National Team, Reino Unido

The International Futsal Academy, Reino Unido

Dr. Antonio Bettine de Almeida

Universidad de Sao Paulo, Brasil

Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola
Universidad Autónoma de Nuevo León, México

Ph. D. Paulo Coêlho
Universidad de Coimbra, Portugal

Dr. Paul De Knop
Rector Vrije Universiteit Brussel, Bélgica

Dr. Eric de Léséleuc
INS HEA, Francia

Mg. Pablo Del Val Martín
*Pontificia Universidad Católica del Ecuador,
Ecuador*

Dr. Christopher Gaffney
Universität Zürich, Suiza

Dr. Marcos García Neira
Universidad de Sao Paulo, Brasil

Dr. Misael González Rodríguez
Universidad de Ciencias Informáticas, Cuba

Dra. Carmen González y González de Mesa
Universidad de Oviedo, España

Dr. Rogério de Melo Grillo
Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Dra. Ana Rosa Jaqueira
Universidad de Coimbra, Portugal

Mg. Nelson Kautzner Marques Junior
Universidad de Rio de Janeiro, Brasil

Ph. D. Marjeta Kovač
University of Ljubljana, Slovenia

Dr. Amador Lara Sánchez
Universidad de Jaén, España

Dr. Ramón Llopis-Goic
Universidad de Valencia, España

Dr. Osvaldo Javier Martín Agüero
Universidad de Camagüey, Cuba

Mg. Leonardo Panucia Villafañe
Universidad de Oriente, Cuba
Editor Revista Arranca

Ph. D. Sakis Pappous
Universidad de Kent, Reino Unido

Dr. Nicola Porro
*Universidad de Cassino e del Lazio
Meridionale, Italia*

Ph. D. Prof. Emeritus Darwin M. Semotiuk
Western University Canada, Canadá

Dr. Juan Torres Guerrero
Universidad de Nueva Granada, España

Dra. Verónica Tutte
Universidad Católica del Uruguay, Uruguay

Dr. Carlos Velázquez Callado
Universidad de Valladolid, España

Dra. Tânia Mara Vieira Sampaio
Universidad Católica de Brasilia, Brasil
*Editora da Revista Brasileira de Ciência e
Movimento – RBCM*

Dra. María Luisa Zagalaz Sánchez
Universidad de Jaén, España

Dr. Rolando Zamora Castro
Universidad de Oriente, Cuba
Director Revista Arranca

Asesoría Ciencia Aplicada y Tecnológica:
CEPU – ICAT
Centro de Estudios y Perfeccionamiento
Universitario en Investigación
de Ciencia Aplicada y Tecnológica
Santiago – Chile

Indización

Revista ODEP, indizada en:



CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICA

ANÁLISE BIOMECÂNICA E CINESIOLÓGICA DO SAQUE “JORNADA NAS ESTRELAS”

BIOMECHANICS AND KINESIOLOGICAL ANALYSIS OF THE “STAR TREK” SERVE

Mg. Nelson Kautzner Marques Junior

Universidad de Rio de Janeiro, Brasil
kautzner123456789junior@gmail.com

Fecha de Recepción: 25 de mayo de 2016 – **Fecha de Aceptación:** 30 de junio de 2016

Resumo

O objetivo do estudo foi de analisar a biomecânica e a cinesiologia do saque “Jornada nas Estrelas” efetuado pelo jogador de voleibol Bernard. A análise biomecânica e cinesiológica do saque “Jornada nas Estrelas” realizado no jogador Bernard foi observando alguns vídeos da internet. Durante essa análise, o pesquisador utilizou um notebook e esteve munido do scout dos movimentos articulares para análise cinesiológica. Os conteúdos biomecânicos que foram praticados nesse saque, o pesquisador anotou em uma folha de papel. Os resultados do estudo determinaram que o atleta praticou o saque “Jornada nas Estrelas” com uma movimentação de todo o corpo com vários movimentos articulares e diversos músculos do corpo humano. O estudo evidenciou que o voleibolista utilizou a 3ª Lei de Newton para praticar o salto vertical no momento do golpe da bola e também, a bola quando foi golpeada tende girar no sentido horário, sendo o efeito o efeito Magnus. Em conclusão, o saque “Jornada nas Estrelas” foi pesquisado, mas são necessários outros estudos para algumas informações desse artigo serem corroboradas.

Palavras Chaves

Voleibol – Esporte – Saque – Biomecânica

Abstract

The objective of the study was of analyze the biomechanics and the kinesiology of the “Star Trek” serve practiced by Bernard volleyball player. The biomechanics and kinesiology analysis of the “Star Trek” serve performed in the Bernard player was watching some videos of the Internet. During this analysis, the researcher used a notebook and was with a scout of the joint movements for kinesiological analysis. The biomechanics contents were practiced in the serve, the researcher wrote in a paper sheet. The results of the study determined that the athlete practiced the “Star Trek” serve with an action of whole body with various joint movements and various muscles of the human body. The study evidenced that the volleyball player used the 3rd Newton’s Law for practice the vertical jump at the moment of the hit the ball and also, when the ball was struck it tends to rotate in clockwise direction, is the Magnus effect. In conclusion, the “Star Trek” serve was researched, but other studies are needed for some information in this study was corroborated.

Keywords

Volleyball – Sport – Serve – Biomechanics

Introdução

O saque do voleibol nos seus primórdios tinha intenção de colocar a bola em jogo¹. A partir dos anos 50 a 70, foram elaborados vários tipos de saque com o intuito de causar um ponto ou dificultar a recepção do adversário. Um saque bem efetuado, mesmo que não cause ponto, facilita o trabalho do bloqueio e da defesa, podendo ocasionar a vitória da equipe².

Essas afirmações foram evidenciadas na final do 1º Mundialito de Voleibol Masculino, realizado em 25 de setembro de 1982, onde o Brasil venceu por 3 sets a 2 a União Soviética (URSS)³. O saque por baixo desenvolvido nas areias da praia de Ipanema e Copacabana do Rio de Janeiro pelo jogador de ponta Bernard, foi denominado pelo locutor esportivo Luciano do Valle de “Jornada nas Estrelas”⁴, esse serviço foi aplicado no ginásio do Maracanãzinho, Rio de Janeiro, Brasil, onde aconteceu a final dessa disputa. Esse saque atingia 25 metros de altura e descia a 70 quilômetros por hora, sendo um dos responsáveis pela vitória brasileira frente a URSS⁵.

O “Jornada nas Estrelas” foi eficaz no 1º Mundialito de Voleibol por causa de três fatores: os refletores do ginásio dificultavam os passadores em visualizar a bola⁶, a velocidade de queda da bola era muito grande e os jogadores não tinham conhecimento de como recepcionar esse saque. Segundo Bernard, em entrevista concedida ao repórter Brickman da revista Placar em 1984, o teto branco do ginásio do Maracanãzinho somado aos refletores bem fortes dificultam a visualização da bola, o ginásio do Ibirapuera tem um problema, o teto é escuro, facilita os jogadores observarem a bola⁷. Outro ginásio que Bernard também costumava realizar o saque “Jornada nas Estrelas” era no Mineirinho, em Belo Horizonte, Minas Gerais. O leitor pode ver uma interessante reportagem sobre esse serviço em <http://globo.com/rede-globo/esporte-espetacular/v/bernard-fala-sobre-o-famoso-saque-jornada-nas-estrelas-sensacao-nos-anos-80/3900823/>.

Segundo Tubino e Moreira⁸, o saque por baixo elaborado por Bernard nos anos 80, foi uma evolução da técnica do serviço do voleibol, isso culminou com os bons resultados dos brasileiros nessa época. Apesar desse saque estar em desuso nos tempos atuais⁹, esse serviço foi muito relevante no início dos anos 80. Porém, quando é consultada a literatura sobre o saque do voleibol, não foi encontrado nenhum estudo científico sobre esse tipo serviço¹⁰.

¹ N. Marques Junior, Sugestão do saque tipo tênis com *gyaku zuki* do karatê *shotokan*. Lecturas: Educ Fís Dep 18:185(2013) 1-16.

² N. Marques Junior, Saque tipo tênis com conteúdo da biomecânica: teoria para futura pesquisa. Lecturas: Educ Fís Dep 20:207(2015):1-10.

³ N. Marques Junior, História do voleibol no Brasil e o efeito da evolução científica da educação física brasileira nesse esporte. Lecturas: Educ Fís Dep 17:170(2012):1-29.

⁴ N. Marques Junior, Predição da pontuação do atacante oposto do voleibol masculino. Rev Observatorio Dep 1:4(2015):139-47.

⁵ N. Marques Junior, História do voleibol no Brasil e o efeito da evolução científica...

⁶ C. Bizzocchi, O voleibol de alto nível. 2ª ed. (São Paulo: Manole, 2004), p. 97.

⁷ C. Brickman, O vendedor de seguros mais bem pago do país - Bernard. Placar 4:728(1984):37-40.

⁸ M. Tubino e S. Moreira, Metodologia científica do treinamento desportivo. 13ª ed. (Rio de Janeiro: Shape, 2003), 150.

⁹ N. Marques Junior. História do voleibol, parte 1. Lecturas: Educ Fís Dep 17:169(2012):1-13.

¹⁰ S. Yadav and S. Mukherjee, Electromyographical relationship of jump serve performance among the volleyball plyers. Int Educ E-J 4:2(2015):52-7; C. Echeverria; A. Gil; A. Moreno; F. Claver and

Então, o objetivo do estudo foi de analisar a biomecânica e a cinesilogia do saque “Jornada nas Estrelas” efetuado pelo jogador de voleibol Bernard.

Materiais e métodos

A análise biomecânica e cinesiológica do saque “Jornada nas Estrelas” realizado no jogador brasileiro Bernard foi observando alguns vídeos da internet - <https://www.youtube.com/watch?v=mNqku25ef8s>, <https://www.youtube.com/watch?v=kKnOO1H104> e https://www.youtube.com/watch?v=_QG88S5kjRA. Durante essa análise, o pesquisador utilizou o notebook Compaq modelo Presario CQ43 e esteve munido do scout dos movimentos articulares para análise cinesiológica de Marques Junior¹¹. Para determinar os conteúdos biomecânicos que foram praticados nesse saque, em uma folha de papel A4 eles foram anotados para serem fornecidos nos resultados do estudo.

A figura 1 apresenta como é o scout dos movimentos articulares para análise cinesiológica e a figura 2, mostra como ele foi utilizado para análise do saque “Jornada nas Estrelas”.

Scout dos Movimentos Articulares para Análise Cinesiológica

Atleta Número: Análise Cinesiológica:

Etapa da Análise Cinesiológica:

Análise Cinesiológica (costas, frente, lado esquerdo e lado direito):
.....

*Numere o movimento (inicial) e (final) no parêntese

Ombro

Flexão	Extensão	Abdução	Adução	Rotação Externa	Rotação Interna
() ()	() ()	() ()	() ()	() ()	() ()

Abdução Horizontal	Adução Horizontal	Elevação	Abaixamento
() ()	() ()	() ()	() ()

M. Moreno. Analysis of the variables that predict serve efficacy in young volleyball. Int J Perf Analysis 15:1(2015):172-86 and G. García and M. Martín. Relationship between sport level competition and serving skill in female beach volleyball. Rev Int Med Ci Act Fís Dep 15:59(2015):433-48.

¹¹ N. Marques Junior, Análise cinesiológica dos fundamentos do voleibol: conteúdo para prescrever o treino neuromuscular – força e flexibilidade. Rev Bras Prescr Fisio Exerc 10:57(2016):155-91.

Cintura Escapular

Abdução	Adução	Rotação Externa	Rotação Interna	Elevação	Abaixamento
() ()	() ()	() ()	() ()	() ()	() ()

Cotovelo

Flexão	Extensão
() ()	() ()

Rádioulnar

Pronação	Supinação	Posição Intermediária	Semipronação	Semisupinação
() ()	() ()	() ()	() ()	() ()

Punho

Flexão	Extensão	Abdução	Adução
() ()	() ()	() ()	() ()

Coluna Vertebral **Cervical**

Flexão Anterior	Extensão	Rotação	Flexão Lateral	Circundução
() ()	() ()	() ()	() ()	() ()

Coluna Vertebral **Torácica e Lombar**

Flexão Anterior	Extensão	Rotação	Flexão Lateral	Circundução
() ()	() ()	() ()	() ()	() ()

Quadril

Flexão	Extensão	Abdução	Adução	Rotação Externa	Rotação Interna
() ()	() ()	() ()	() ()	() ()	() ()

Joelho

Flexão	Extensão	Rotação Externa	Rotação Interna
() ()	() ()	() ()	() ()

Tornozelo

Flexão Plantar	Dorsiflexão
() ()	() ()

Figura 1

O scout foi usado em uma folha de tamanho A4

SCOUT DOS MOVIMENTOS ARTICULARES PARA ANÁLISE CINESIOLÓGICA

Atleta Número:Bernard...12..... Análise Cinesiológica:Saque por Baixo
 “Jornada nas Estrelas”.....

Etapa da Análise Cinesiológica:Preparação do Golpe na Bola.....

Análise Cinesiológica (costas, frente, lado direito, lado esquerdo):de frente e pelo
 lado direito.....

*Numere o movimento (**inicial**) e (**final**) no parêntese

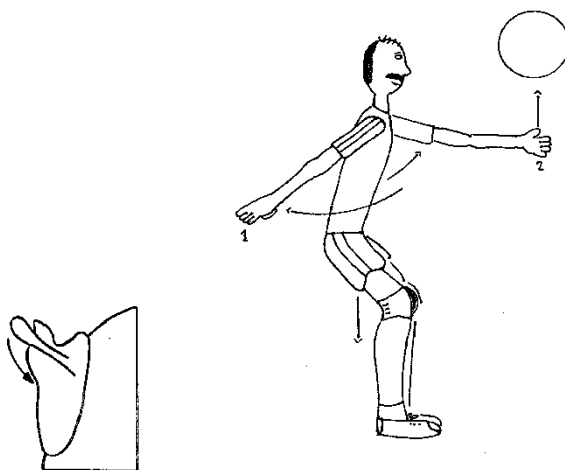
OMBRO

Flexão	Extensão	Abdução	Adução	Rotação Externa	Rotação Interna
() ()	(1) ()	() ()	() ()	() ()	() ()

Abdução Horizontal	Adução Horizontal	Elevação	Abaixamento
() ()	() ()	() ()	() ()

CINTURA ESCAPULAR

Abdução	Adução	Rotação Externa	Rotação Interna	Elevação	Abaixamento
() ()	() ()	() ()	(1) ()	() ()	() ()



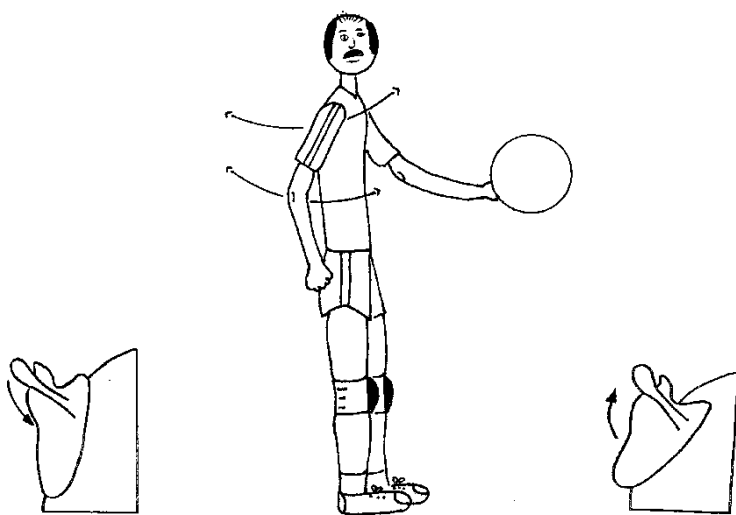
1 – membro superior direito de golpe na bola, 2 – membro superior esquerdo que eleva a bola

Figura 2

Preparação para o golpe na bola durante o saque “Jornada nas Estrelas”

Resultados

Antes do voleibolista Bernard efetuar o saque “Jornada nas Estrelas”, primeiro ele se enxugava em uma toalha que ficava no fim da quadra e depois praticava o aquecimento específico com o membro superior direito, o de golpe na bola. As ações do aquecimento específico eram compostas pela flexão do ombro acompanhada da rotação externa da cintura escapular (CE) e ocorrendo ao mesmo tempo flexão do cotovelo – isso acontecia quando o membro superior (MS) era elevado. O outro movimento que abaixava o MS era constituído pela extensão do ombro com rotação interna da CE e ocorrendo ao mesmo tempo extensão do cotovelo. Em seguida, o atleta se posicionava de lado para a linha de saque com o lado direito à frente e no fim da quadra. A figura 3 ilustra essa explicação.



Rotação interna da CE

Rotação externa da CE

Obs.: A seta para trás é a extensão do ombro e a seta para frente é a flexão do ombro

Figura 3
Aquecimento específico do saque “Jornada nas Estrelas”

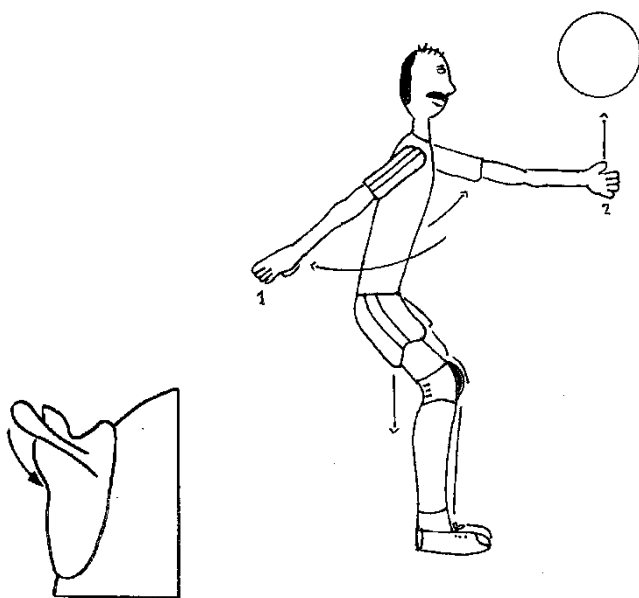
Os músculos motores dos movimentos articulares do aquecimento específico eram os seguintes¹²:

- **Flexão do Ombro:** trapézio (superior, médio e inferior), deltóide (anterior), peitoral maior (clavicular), bíceps braquial (longo e curto, auxiliar) e coracobraquial (auxiliar).
- **Rotação Externa da CE:** trapézio (superior, médio e inferior) e serrátil anterior.
- **Flexão do Cotovelo:** bíceps braquial (longo e curto), braquiorradial, braquial anterior e pronador redondo (auxiliar).

¹² N. Marques Junior, Voleibol: biomecânica e musculação aplicadas (Rio de Janeiro: GPS, 2001), 34-7, 127-8.

- **Extensão do Ombro:** redondo maior, trapézio (médio), grande dorsal, deltóide (posterior) e peitoral maior (esternocostal).
- **Rotação Interna da CE:** peitoral menor, rombóide maior e menor, elevador da escápula.
- **Extensão do Cotovelo:** tríceps braquial (longo, lateral e medial) e ancôneo (auxiliar).

A preparação para o golpe na bola do saque “Jornada nas Estrelas” todo o corpo do jogador estava envolvido, sendo feito em alta velocidade, o MS direito realizava extensão do ombro com rotação interna da CE e o cotovelo permanecia estendido, ao mesmo tempo acontecia uma pequena flexão anterior da coluna vertebral torácica e lombar seguido de um contramovimento dos membros inferiores (MI), onde o jogador praticava flexão do quadril, flexão do joelho e dorsiflexão. Durante esse contramovimento, a ação muscular era excêntrica¹³. O MS esquerdo que elevava a bola realizava flexão do ombro com rotação externa da CE e podendo ocorrer flexão do cotovelo. A figura 4 ilustra essa explicação.



Rotação interna da CE

- 1 – membro superior direito de golpe na bola,
2 – membro superior esquerdo que eleva a bola

Figura 4

Preparação para o golpe na bola durante o saque “Jornada nas Estrelas”

Os músculos motores dos movimentos articulares da preparação para o golpe na bola eram os seguintes¹⁴.

¹³ N. Marques Junior, Salto em profundidade: fisiologia e benefícios. Mov 4:1(2009):1-15.

¹⁴ N. Marques Junior, Voleibol... 2001.

- **Extensão do Ombro:** redondo maior, trapézio (médio), grande dorsal, deltóide (posterior) e peitoral maior (esternocostal).
- **Rotação Interna da CE:** peitoral menor, rombóide maior e menor, elevador da escápula.
- **Flexão Anterior da Coluna Vertebral Torácica e Lombar:** reto abdominal, oblíquo interno e externo.
- **Flexão do Quadril:** quadríceps femoral (reto femoral), psoas (maior e menor), ilíaco, tensor da fáscia lata, adutor longo (auxiliar) e pectíneo (auxiliar).
- **Flexão do Joelho:** bíceps femoral (longo e curto), semitendinoso, semimembranoso, grácil, poplíteo e gastrocnêmio (medial e lateral, auxiliar).
- **Dorsiflexão:** tibial anterior, extensor longo dos dedos, extensor longo do hálux e fibular terceiro.

O golpe na bola do saque “Jornada nas Estrelas” era em alta velocidade e com a participação de todo o corpo para ocasionar uma máxima elevação da bola. Os MI efetuavam extensão do quadril, extensão do joelho e flexão plantar, onde ocorria um salto pela contração muscular concêntrica. Esse salto o esportista impulsionava os pés contra o solo, acontecendo a 3ª Lei de Newton, ação e reação. A coluna vertebral torácica e lombar praticava extensão e ao mesmo tempo o ombro realizava flexão com rotação externa da CE e com mínima flexão do cotovelo quando era dado o golpe no meio da bola com o polegar em flexão e os quatro dedos estendidos e unidos. A figura 5 ilustra essa explicação.

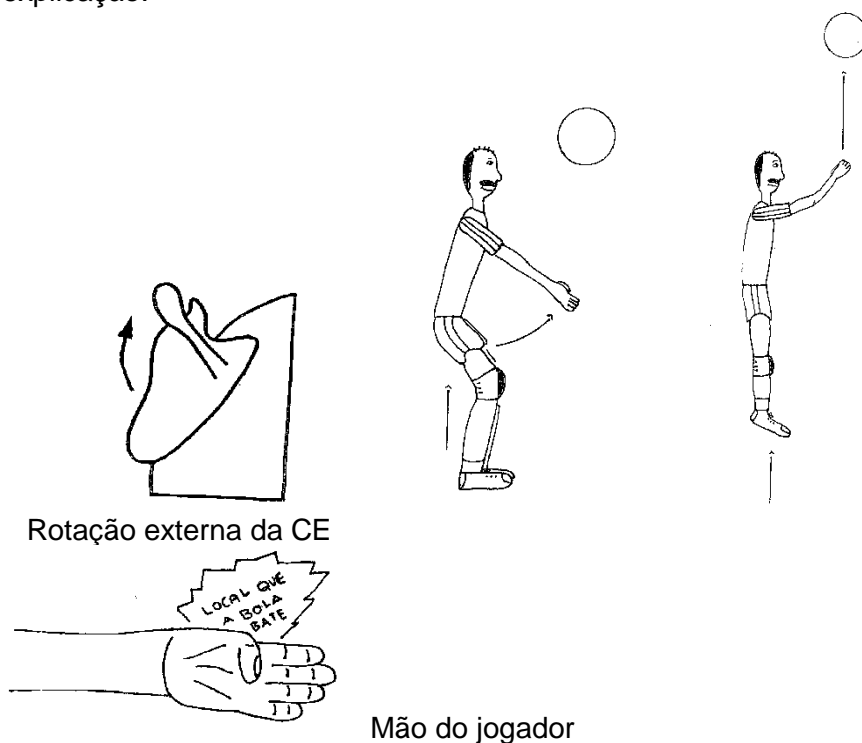


Figura 5
Golpe na bola durante o saque “Jornada nas Estrelas”

Os músculos motores dos movimentos articulares do golpe na bola eram os seguintes¹⁵.

- **Flexão do Ombro:** trapézio (superior, médio e inferior), deltóide (anterior), peitoral maior (clavicular), bíceps braquial (longo e curto, auxiliar) e coracobraquial (auxiliar).
- **Rotação Externa da CE:** trapézio (superior, médio e inferior) e serrátil anterior.
- **Flexão do Cotovelo:** bíceps braquial (longo e curto), braquiorradial, braquial anterior e pronador redondo (auxiliar).
- **Extensão da Coluna Vertebral Torácica e Lombar:** semiespinhais (da cabeça, do pescoço e do tórax), espinhais profundos (multífidos, intertransversários, rotadores e interespinhais) e sacroespinhais (espinhais, longuíssimos e iliocostais).
- **Extensão do Quadril:** bíceps femoral (longo e curto), semitendinoso, semimembranoso e glúteo máximo.
- **Extensão do Joelho:** quadríceps femoral (reto femoral, vasto medial, vasto intermédio e vasto lateral).
- **Flexão Plantar:** gastrocnêmio (medial e lateral), sóleo, flexor longo do hálux, flexor longo dos dedos, tibial posterior (auxiliar) e plantar.

O golpe efetuado com a mão direita no meio da bola proporcionava um giro no sentido horário no implemento do jogo. Esse giro da bola é conhecido na literatura de biomecânica de efeito Magnus, ou seja, a bola gira em torno do seu centro de massa¹⁶.

Discussão

O aquecimento específico realizado pelo voleibolista Bernard, antes do saque “Jornada nas Estrelas”, era uma ação inteligente, justifica esse procedimento porque nos outros fundamentos – saque, passe, levantamento, ataque, bloqueio e defesa, o jogador de voleibol não realiza uma extensão do ombro e flexão do mesmo unilateral e em alta velocidade¹⁷.

Portanto, o trabalho de alongamento dinâmico efetuado por Bernard, no membro superior (MS) direito visava um aumento da condução nervosa para o braço, tinha o objetivo de acarretar um melhor recrutamento das unidades motoras (UMs) na execução do saque e proporcionar um serviço de melhor qualidade¹⁸.

¹⁵ N. Marques Junior, Voleibol... 2001.

¹⁶ J. Hay, Biomecânica das técnicas desportivas. 2ª ed. (Rio de Janeiro: Interamericana, 1981), 165-7e R. Fujiwara e A. Barros, Técnicas de cálculo numérico computacional para o ensino de física. Braz Educ Technol Res Learn 1:1(2010):17-28.

¹⁷ N. Marques Junior, Análise cinesiológica dos fundamentos do voleibol: conteúdo para prescrever o treino neuromuscular – força e flexibilidade. Rev Bras Prescr Fisio Exerc 10:57(2016):155-91 e P. Carnaval. Cinesiologia aplicada aos esportes (Rio de Janeiro: Sprint, 2000), 133-58.

¹⁸ N. Marques Junior, Acute effects of dynamic stretching on vertical jump: a systematic review and meta-analysis. Rev Bras Prescr Fisio Exerc 8:50(2014):795-811 e D. Coledam e J. Santos, Efeito

Entretanto, para Geoffroy¹⁹, um aquecimento específico de qualidade merece trabalhar todo o corpo e deve exercitar o atleta através do alongamento estático e dinâmico. Logo esse autor, é contrário ao aquecimento específico efetuado por Bernard antes do saque “Jornada nas Estrelas”. Porém, o voleibolista nessa época, anos 80, só dispunha de 5 segundos para sacar, sendo inviável a execução do alongamento estático. Outro fator que invalida a prática do alongamento estático, mas não era conhecido nos anos 80, é que a execução dessa tarefa prejudica o nível de recrutamento das UMs, interferindo na geração de força porque não ocorre uma suficiente sobreposição de actina e miosina para a execução da tarefa²⁰.

Então, é possível afirmar, que o aquecimento específico executado por Bernard era adequado para a prática do seu saque, o “Jornada nas Estrelas”.

Outra ação muito bem elaborada pelo idealizador do saque “Jornada nas Estrelas” foi a participação ao mesmo tempo dos membros inferiores (MIs) e MS direito. Essa ação dos MIs, passagem do contramovimento (ação muscular excêntrica) para o salto vertical (SV, contração muscular concêntrica) ocasionava mais força com menor custo metabólico dos MIs²¹, visando auxiliar na aplicação da força do MS direito na bola para ela atingir maior altura possível.

Outro componente biomecânico que se manifestava durante a execução do SV para o voleibolista realizar o “Jornada nas Estrelas” era a 3ª Lei de Newton, ação e reação. O voleibolista fazia uma força contra o solo no momento da impulsão e em seguida essa ação, gerava reação do solo contra o voleibolista durante a impulsão para a prática do saque²². Apesar dessas informações da literatura, a 3ª Lei de Newton não foi mensurada quando Bernard efetuava o “Jornada nas Estrelas”, sendo uma limitação desse estudo.

Porém, através dessa pesquisa é possível do preparador físico estabelecer os movimentos articulares da preparação de força especial e os músculos que merecem ser trabalhados no alongamento específico, para o voleibolista que é especialista no saque “Jornada nas Estrelas”. Estudo que não foi efetuado na literatura do voleibol²³. Quando a bola era golpeada no meio pela mão direita do sacador do “Jornada nas Estrelas”, ela era elevada girando no sentido horário, sendo o efeito Magnus. Essa rotação da bola de voleibol costuma influenciar a trajetória desse implemento²⁴, e por causa também, do escoamento do ar em torno da bola que é viscoso²⁵. Durante a rotação da bola no sentido

dos aquecimentos com jogo de futebol e com exercícios dinâmicos sobre a agilidade e impulsão horizontal em pré-adolescentes praticantes de futebol. Rev Bras Futebol 3:1(2010):12-21.

¹⁹ C. Geoffroy, Alongamento para todos (Barueri: Manole, 2001), 238.

²⁰ N. Marques Junior, Periodização específica para o voleibol: atualizando o conteúdo. Rev Bras Prescr Fisio Exerc 8:47(2014):453-84.

²¹ N. Marques Junior, Salto em profundidade: fisiologia e benefícios. Mov 4:1(2009):1-15 e C. Guedes Neto; C. Mocroski; P. Andrade; A. Maior e R. Simão, Atuação do ciclo alongamento-encurtamento durante ações musculares pliométricas. J Exerc Sport Sci 1:1(2005):13-24.

²² O. Helene, Alguma física dos saltos em altura e distância. Rev Biol 11:1(2013):12-8.

²³ N. Marques Junior, Uso do software Kinovea® para os testes de controle de alguns fundamentos do voleibol. Rev 100-Cs 2:2(2016):51-84 e N. Marques Junior e D. Arruda, Análise do jogo de voleibol: ensino da execução dessa tarefa com Excel®. Rev Bras Prescr Fisio Exerc 10:57(2016):112-30.

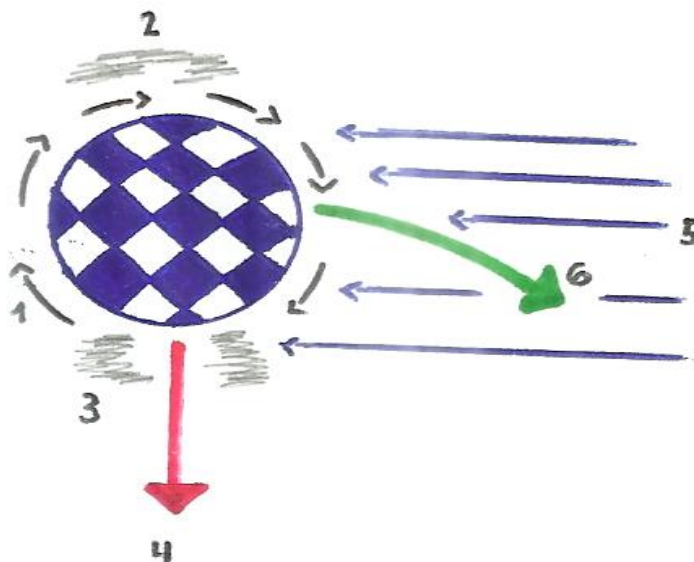
²⁴ R. Pontes, Simulação computacional do escoamento em torno de uma bola de futebol com e sem rotação (Dissertação de Mestrado, FEUP, 2010), p. 1-3.

²⁵ A. Chaves, Física básica: gravitação, ondas e termodinâmica (Rio de Janeiro: LTC, 2007), 47-9.

horário, na fase que a bola era elevada no saque “Jornada nas Estrelas”, a literatura da biomecânica informou que essa técnica costuma ser empregada em atividades ofensivas²⁶.

Esse giro horário da bola de voleibol durante a elevação desse implemento por causa do saque “Jornada nas Estrelas” causava uma força Magnus que proporcionava uma queda da bola mais rapidamente – diminui o tempo de voo, dificultando a tarefa de recepção dos jogadores²⁷.

A explicação biomecânica para esse ocorrido é simples, a bola de voleibol quando está com uma rotação horário, a parte de baixo desse implemento está na mesma direção do fluxo de ar, mas na região superior dela, o ar vai estar na direção oposta²⁸. Esse acontecimento vai proporcionar uma zona de alta velocidade do ar em baixo da bola e uma zona de baixa velocidade do ar em cima desse implemento²⁹. Através do princípio de Bernoulli, é possível determinar que a zona de alta velocidade do ar está associada a uma baixa pressão (em baixo da bola), enquanto que em cima da bola ocorre o contrário³⁰. Então, a bola de voleibol se movimenta para a região de menor pressão, ou seja, a força resultante que é denominada de força Magnus, empurra a bola para baixo³¹. A figura 6 ilustra essa explicação.



Significado da Numeração: 1 – giro horário, 2 - zona de baixa velocidade do ar (alta pressão), 3 - zona de alta velocidade do ar (baixa pressão), 4 – força Magnus, 5 – direção do fluxo de ar e 6 – direção da bola

Figura 6

Giro horário da bola de voleibol após a execução do saque “Jornada nas Estrelas”

²⁶ J. Hay, Biomecânica das técnicas desportivas. 2ª ed. (Rio de Janeiro: Interamericana, 1981), 165-7.

²⁷ S. Hall. Biomecânica básica, (Rio de Janeiro: Guanabara, 1993), 277-81.

²⁸ M. Duarte e E. Okuno, Física do futebol: mecânica (São Paulo: Oficina de Textos, 2012), 137-8.

²⁹ J. Hay e J. Reid, As bases anatômicas e mecânicas do movimento humano (Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1985), 147-8.

³⁰ S. Hall, Biomecânica básica... 277-81.

³¹ M. Duarte e E. Okuno, Física do futebol: mecânica (São Paulo: Oficina de Textos, 2012), 137-8.

Porém, apesar do saque “Jornada nas Estrelas” ser efetuado com rotação horário, é possível de acontecer uma mudança no giro da bola caso ela sofra efeito de uma corrente de ar. Como essa análise da bola foi feita pela observação e embasada na literatura da biomecânica, isso é uma limitação do estudo.

Conclusões

O saque “Jornada nas Estrelas” é complexo a sua realização porque exige a coordenação de todo o corpo para executar uma única ação do golpe na bola. Logo, essa pesquisa parece que é a primeira, sendo interessante para os envolvidos nessa modalidade.

Em conclusão, apesar do saque “Jornada nas Estrelas” ser pesquisado, são necessários outros estudos para algumas informações desse artigo serem corroboradas.

Referências

- Bizzocchi, C. O voleibol de alto nível. 2ª ed. (São Paulo: Manole, 2004), p. 97.
- Brickman, C. O vendedor de seguros mais bem pago do país - Bernard. Placar 4:728(1984):37-40.
- Carnaval, P. Cinesiologia aplicada aos esportes. (Rio de Janeiro: Sprint, 2000), p. 133-58.
- Chaves, A. Física básica: gravitação, ondas e termodinâmica. (Rio de Janeiro: LTC, 2007), p. 47-9.
- Coledam, D., Santos, J. Efeito dos aquecimentos com jogo de futebol e com exercícios dinâmicos sobre a agilidade e impulsão horizontal em pré-adolescentes praticantes de futebol. Rev Bras Futebol 3:1(2010):12-21.
- Duarte, M., Okuno, E. Física do futebol: mecânica. (São Paulo: Oficina de Textos, 2012), p. 137-8.
- Echeverria, C., Gil, A., Moreno, A., Claver, F., Moreno, M. Analysis of the variables that predict serve efficacy in young volleyball. Int J Perf Analysis 15:1(2015):172-86.
- Fujiwara, R., Barros, A. Técnicas de cálculo numérico computacional para o ensino de física. Braz Educ Technol Res Learn 1:1(2010):17-28.
- García, G., Martín, M. Relationship between sport level competition and serving skill in female beach volleyball. Rev Int Med Ci Act Fís Dep 15:59(2015):433-48.
- Geoffroy, C. Alongamento para todos. (Barueri: Manole, 2001), p. 238.
- Guedes Neto, C., Mocroski, C., Andrade, P., Maior, A., Simão, R. Atuação do ciclo alongamento-encurtamento durante ações musculares pliométricas. J Exerc Sport Sci 1:1(2005):13-24.
- Hall, S. Biomecânica básica. (Rio de Janeiro: Guanabara, 1993), p. 277-81.

Hay, J. Biomecânica das técnicas desportivas. 2ª ed. (Rio de Janeiro: Interamericana, 1981), p. 165-7.

Hay, J., Reid, J. As bases anatômicas e mecânicas do movimento humano. (Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1985), p. 147-8.

Helene, O. Alguma física dos saltos em altura e distância. Rev Biol 11:1(2013):12-8.

Marques Junior, N. Voleibol: biomecânica e musculação aplicadas. (Rio de Janeiro: GPS, 2001), p. 34-7, 127-8.

Marques Junior, N. Salto em profundidade: fisiologia e benefícios. Mov 4:1(2009):1-15.

Marques Junior, N. História do voleibol no Brasil e o efeito da evolução científica da educação física brasileira nesse esporte. Lecturas: Educ Fís Dep 17:170(2012):1-29.

Marques Junior, N. História do voleibol, parte 1. Lecturas: Educ Fís Dep 17:169(2012):1-13.

Marques Junior, N. Sugestão do saque tipo tênis com *gyaku zuki* do karatê *shotokan*. Lecturas: Educ Fís Dep 18:185(2013):1-16.

Marques Junior, N. Acute effects of dynamic stretching on vertical jump: a systematic review and meta-analysis. Rev Bras Prescr Físio Exerc 8:50(2014):795-811.

Marques Junior, N. Periodização específica para o voleibol: atualizando o conteúdo. Rev Bras Prescr Físio Exerc 8:47(2014):453-84.

Marques Junior, N. Predição da pontuação do atacante oposto do voleibol masculino. Rev Observatorio Dep 1:4(2015):139-47.

Marques Junior, N. Saque tipo tênis com conteúdo da biomecânica: teoria para futura pesquisa. Lecturas: Educ Fís Dep 20:207(2015):1-10.

Marques Junior, N. Análise cinesiológica dos fundamentos do voleibol: conteúdo para prescrever o treino neuromuscular – força e flexibilidade. Rev Bras Prescr Físio Exerc 10:57(2016):155-91.

Marques Junior, N. Uso do software Kinovea® para os testes de controle de alguns fundamentos do voleibol. Rev 100-Cs 2:2(2016):51-84.

Marques Junior, N., Arruda, D. Análise do jogo de voleibol: ensino da execução dessa tarefa com Excel®. Rev Bras Prescr Físio Exerc 10:57(2016):112-30.

Pontes, R. Simulação computacional do escoamento em torno de uma bola de futebol com e sem rotação (Dissertação de Mestrado, FEUP, 2010), p. 1-3.

Tubino, M.; Moreira, S. Metodologia científica do treinamento desportivo. 13ª ed. (Rio de Janeiro: Shape, 2003), p. 150.

Yadav, S., Mukherjee, S. Electromyographical relationship of jump serve performance among the volleyball plyers. Int Educ E-J 4:2(2015):52-7.

Para Citar este Artículo:

Marques Junior, Nelson Kautzner. Análise biomecânica e cinesiológica do saque “jornada nas estrelas”. Rev. ODEP. Vol. 2. Num. 3. Julio-Septiembre (2016), ISSN 0719-5729, pp. 69-82.

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Observatorio del Deporte ODEP**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Observatorio del Deporte ODEP**.