

ХАЛАСАНА (ПОЗА ПЛУГА) ИЗМЕНЯЕТ ПАТТЕРН КРОВОТОКА ПО ПЕЧЕНОЧНОЙ ВЕНЕ

Минвалеев.Р.С.¹, Ноздрачев А.Д.¹, Кузнецов А.А.², Богданов Р.Р.³, Бахнер Д.⁴, Левитов А.⁵

¹*Санкт-Петербургский государственный университет (СПб, Россия)*

²*Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова*

³*Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского, Москва, Россия*

⁴*Медицинская Школа Университета Огайо, США*

⁵*Медицинская Школа Университета Восточной Вирджинии, США*

Аннотация. Изложены результаты ультразвукового доплерфлоуметрического обследования паттерна кровотока в печеночной вене до, во время и после выполнения йоговского упражнения халасана (позы плуга). Установлена трансформация исходно трехфазного кровотока в печеночной вене в монофазный (гладкий, однонаправленный) во время выполнения халасаны. Предварительно выявлен терапевтический эффект йоговской позы плуга, связанный с восстановлением трехфазного кровотока при исходно монофазном сразу после правильного выполнения халасаны. Обсуждаются перспективы включения позы плуга в арсенал методов лечебной физической культуры при заболеваниях печени.

Ключевые слова: ультразвуковая доплерфлоуметрия, халасана (поза плуга), печеночная вена, паттерн кровотока.

На сегодняшний день арсенал методов лечебной физической культуры (ЛФК) практически не располагает средствами, обеспечивающими прямые влияния на функцию паренхиматозных органов (прежде всего, печени и почек). В методической литературе ограничиваются общими рассуждениями об улучшении кровоснабжения брюшной полости при выполнении стандартных упражнений на мышцы туловища, улучшении пищеварительной функции, трофическом влиянии физических упражнений и, как следствие, все сводится к тривиальному заявлению, что физические упражнения укрепляют здоровье [Андреевко Т.А.&Артамонова А.Д. 2018]. При этом и в старой, и современной учебной литературе по ЛФК раздел о рекомендованных упражнениях при заболеваниях именно печени (не желчного пузыря), как правило, отсутствует. [Винокуров Д.А. 1954, Епифанов В.А. 2006].

В научной литературе также обсуждаются общие влияния дозированной и/или предельной физической нагрузки на функцию печени спортсменов [Ritland S. et al. 1982,] и обычных людей [Ritland S. 1988, Shephard R.J. &Johnson N. 2014]. Например, отмечается положительное влияние на функцию печени умеренной физической активности при неалкогольном стеатозе [Johnson N.A.&George J. 2010, Haus J.M. et al. 2013, Sung K.-C. et al. 2016],

причем положительный эффект достигается независимо от потери веса [Hallsworth K. et al. 2010, Oh S. et al. 2021]. Однако и здесь речь идет о физической нагрузке вообще, различающейся только интенсивностью и длительностью выполнения без выявления конкретных физических упражнений, оказывающих специфическое влияние именно на печень, а не только на организм в целом.

В 1998 году среди прочих поструральных влияний избранных поз (далее асан) хатха-йоги с помощью ультразвуковой доплерфлоуметрии мы установили прямое влияние халасаны (позы плуга, рис. 1) на паттерн оттока крови от печени по печеночной вене, который в норме характеризуется как трехфазный (с обратным забросом крови в венозное русло во время систолы правого предсердия), но во время выполнения позы плуга, преобразующийся в монофазный (гладкий), то есть в однонаправленный (от печени к сердцу – рис. 2). [Минвалеев Р.С. и др. 1998]



Рис. 1. Халасана (поза плуга)

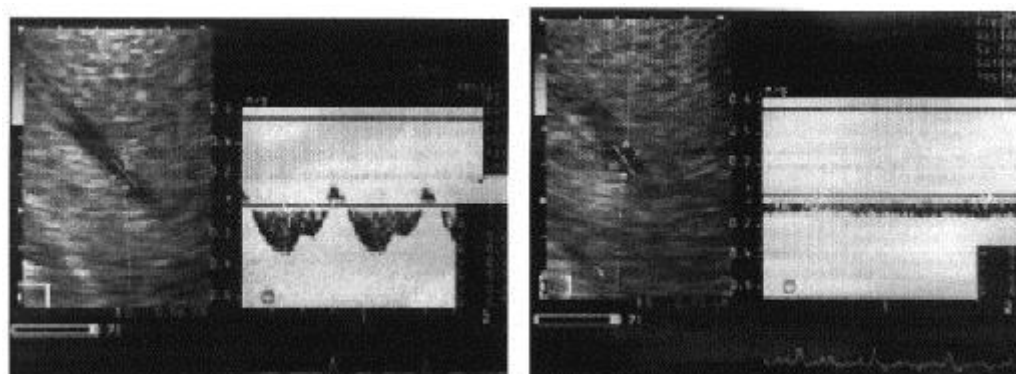


Рис. 2. Развитие непульсирующего монофазного печеночного венозного оттока во время халасаны: слева - исходное состояние, справа - во время выполнения упражнения [Минвалеев Р.С. и др. 1998]

А поскольку аналогичный однонаправленный кровоток по печеночной вене отчасти характерен для лиц с состоявшейся патологией печени [Bolondi L.

et al. 1991, Kok Th. 1999, von Herbay A. et al. 2001, Uzun H. et al. 2009, Iranpour P. et al. 2016], то найденный нами эффект механического обжатия печени при выполнении упражнения халасана подтверждает гемодинамическую причину изменения кровотока в печеночной вене, при которой физическое уменьшение объема внутрипеченочных синусов в сочетании с уменьшением объема брюшной полости исключает обратный заброс крови из правого предсердия в венозное русло, трансформируя трехфазный кровоток по печеночной вене в монофазный (гладкий, однонаправленный). И хотя для целей строгой диагностики заболеваний печени измененный паттерн кровотока в печеночной вене, по-видимому, малопригоден [Kawanaka H. et al. 2008], но фактом остается то, что для здоровой печени характерен только трехфазный кровоток в печеночной вене [Sudhamshu K.C. et al. 2006].

Тогда же в 1998 году мы описали единичный случай восстановления трехфазного паттерна кровотока в печеночной вене у пациентки с исходно монофазным (гладким) кровотоком сразу после выполнения халасаны (рис. 3). Подробнее см. в монографии [Минвалеев Р.С. 2014]

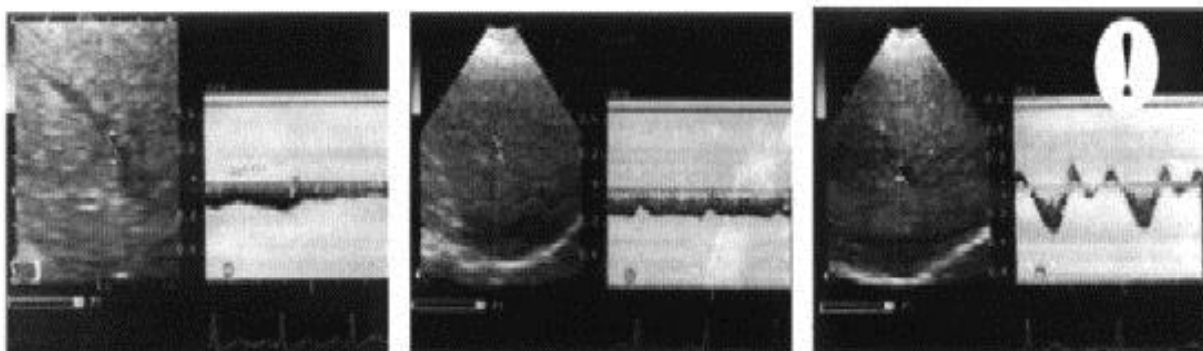


Рис. 3. Восстановление нормального трехфазного венозного оттока от печени у пациентки с исходным патологическим монофазным венозным печеночным кровотоком: слева - исходное состояние, в центре - во время выполнения халасаны, справа - после упражнения.

В 2019 году мы сняли повторные сонограммы до, во время и после выполнения халасаны на новой группе испытуемых (14 участников обоего пола, из них 10 женщин в возрасте от 35 до 56 лет, средний возраст 48 лет) в рамках научно-исследовательской экспедиции «Пиренеи 2019», которые полностью подтвердили наши результаты 1998 года по трансформации трехфазного паттерна кровотока в печеночной вене в монофазный во время выполнения йоговского упражнения халасана (рис. 4).

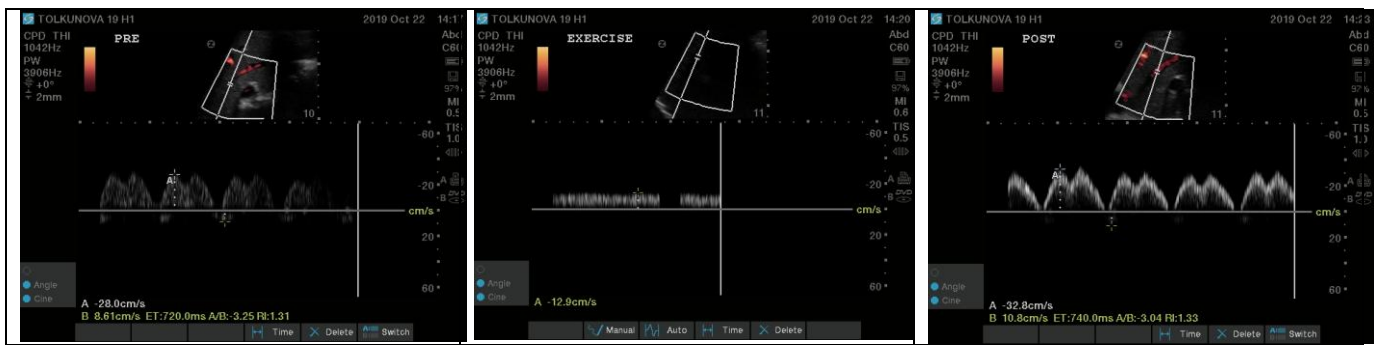


Рис. 4. Развитие неп пульсирующего монофазного печеночного венозного оттока во время халасаны: слева - исходное состояние, в центре - во время выполнения упражнения, справа – после выполнения (данные 2019 года)

Причем у двоих участников (одного мужчины 54 лет и одной женщины 57 лет) монофазный (гладкий) кровоток в печеночной вене был обнаружен уже в исходном состоянии, что свидетельствовало о доклинической стадии нарастающей патологии печени. Однако сразу после выполнения упражнения мы наблюдали восстановление трехфазного паттерна кровотока, характерного уже для здоровой печени, что подтверждает единственный случай оздоровительного влияния халасаны на гемодинамику оттока крови от печени, выявленного нами в 1998 году (рис. 5)

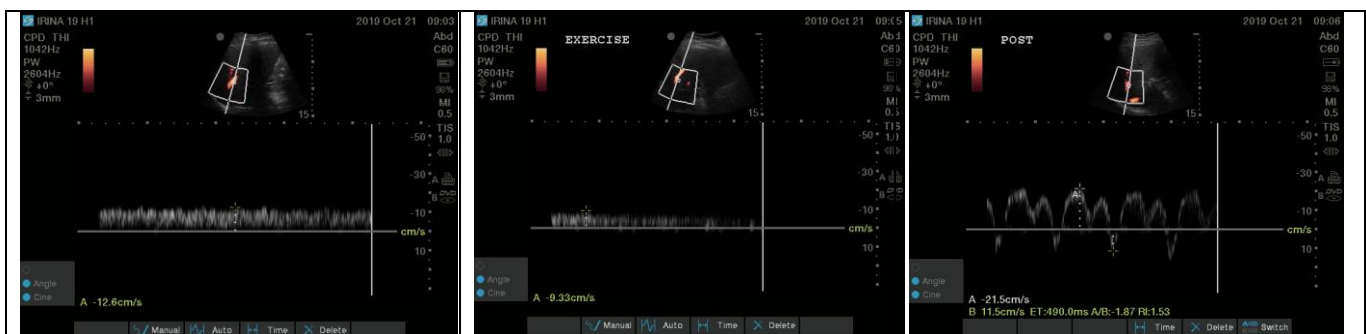


Рис. 5. Восстановление нормального трехфазного венозного оттока от печени у пациентки с исходным патологическим монофазным венозным печеночным кровотоком: слева - исходное состояние, в центре - во время выполнения халасаны, справа - после упражнения (данные 2019 года).

Разумеется, найденный нами терапевтический эффект халасаны требует дополнительных исследований собственно биохимических показателей функции печени как у здоровых людей, так и у лиц с различными патологиями печени, до и после однократного и/или регулярного (например, ежедневного) выполнения упражнения халасана в течение длительного времени (от недели до месяца). Но в силу того, что халасана входит в набор обязательных поструральных упражнений, выполняемых большинством лиц, практикующих йогу, это позу йоги уже можно включать в комплексы упражнений в рамках лечебной физической культуры, выполняемых при различных патологиях печени.

Следует только учитывать, что эффект исчезновения трехфазного характера доплерографической кривой венозного оттока от печени при выполнении позы плуга возникает только при указанном варианте исполнения данного упражнения (рис. 1). При всех прочих способах выполнения халасаны, нередко рекомендуемых в современных модификациях йоги, где, например, постулируется необходимость выпрямления спины, мы не обнаружили этого влияния механического обжатия печеночных вен, несмотря на внешнюю геометрическую «правильность» такого варианта халасаны.

Вывод

Йоговское упражнение халасана (поза плуга) изменяет паттерн кровотока в печеночной вене от трехфазного в монофазный, а в случае исходно монофазного (патологического) паттерна правильно выполненное упражнение сразу после переводит изменённый кровоток в трёхфазный, характерный для здоровой печени.

Благодарность

Авторы выражают сердечную благодарность Ирине Владимировне Архиповой, генеральному директору киностудии исторического фильма «Фараон», вдохновителю и организатору международных научных экспедиций в рамках ее авторского проекта «В поисках утраченных знаний» (с), направленного на поддержку отечественной науки, а также всем участникам научно-исследовательской экспедиции «Пиренеи 2019».

Литература

1. Андреев Т.А., Артамонова А.Д. Лечебная физическая культура при аутоиммунном гепатите. Наука-2020, 2018, 7 (23): 56-60.
2. Винокуров Д.А. Основы лечебной физической культуры. Л.: Издание ВМА им. С.М.Кирова, 1954. – 203 с.
3. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура: учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 568 с., ил.
4. Минвалеев Р.С. Физиологические аспекты избранных асан хатха-йоги. — СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2014, — 103 стр.
5. Минвалеев Р.С., Кузнецов А.А., Ноздрачев А.Д. Как влияет поза тела на кровоток в паренхиматозных органах? Сообщение I. Печень. Физиология человека, 1998, 24(4):101-107.
6. Bolondi L., Li Bassi S., Gaiani S., Zironi G., Benzi G., Santi V., Barbara L. Liver cirrhosis: changes of Doppler waveform of hepatic veins. Radiology, 1991, 178(2):513-6.
7. Hallsworth K., Fattakhova G., Hollingsworth K.G., Thoma C., Moore S., Taylor R., Day C.P., Trenell M.I. Resistance exercise reduces liver fat and its mediators in non-alcoholic fatty liver disease independent of weight loss. Gut, 2011, 60(9):1278-83.

8. Haus J.M., Solomon T.P, Kelly K.R., Fealy C.E., Kullman E.L., Scelsi A.R., Lu L., Pagadala M.R., McCullough A.J., Flask C.A., Kirwan J.P. Improved hepatic lipid composition following short-term exercise in nonalcoholic fatty liver disease. *J Clin Endocrinol Metab.*, 2013, 98(7):E1181-8.
9. Iranpour P., Lall C., Houshyar R., Helmy M., Yang A., Choi J.I., Ward G., Goodwin S.C. Altered Doppler flow patterns in cirrhosis patients: an overview. *Ultrasonography*, 2016, 35(1):3-12.
10. Johnson N.A., George J. Fitness versus fatness: moving beyond weight loss in nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology*. 2010, 52(1):370-81.
11. Kawanaka H., Kinjo N., Anegawa G., Yoshida D., Migoh S., Konishi K., Ohta M., Yamaguchi S., Tomikawa M., Hashizume M., Maehara Y. Abnormality of the hepatic vein waveforms in cirrhotic patients with portal hypertension and its prognostic implications. *J Gastroenterol Hepatol*. 2008 Jul;23(7 Pt 2):e129-36.
12. Kok Th, van der Jagt E.J., Haagsma E.B., Bijleveld C.M.A., Jansen P.L.M., Boeve W.J. The value of Doppler ultrasound in cirrhosis and portal hypertension. *Scand J Gastroenterol* 1999, 34 Suppl 230:82–8
13. Oh S., Tsujimoto T., Kim B., Uchida F., Suzuki H., Iizumi S., Isobe T., Sakae T., Tanaka K., Shoda J. Weight-loss-independent benefits of exercise on liver steatosis and stiffness in Japanese men with NAFLD. *JHEP Rep*. 2021, 10;3(3):100253.
14. Ritland S. Exercise and liver disease. *Sports Med*. 1988, 6(2):121-6.
15. Ritland S., Foss N.E., Gjone E. Physical activity in liver disease and liver function in sportsmen. *Scand J Soc Med Suppl.*, 1982, 29:221-226.
16. Shephard R.J., & Johnson N. Effects of physical activity upon the liver. *European Journal of Applied Physiology*, 2014, 115(1): 1–46.
17. Sudhamshu K.C., Sharma D., Chataut S.P. Hepatic vein waveforms in liver cirrhosis re-evaluated. *Hepatology Int*. 2010, 17;5(1):581-5.
18. Sung K.-C., Ryu S., Lee, J.-Y., Kim, J.-Y., Wild, S. H., & Byrne, C. D. Effect of exercise on the development of new fatty liver and the resolution of existing fatty liver. *Journal of Hepatology*, 2016, 65(4): 791–797.
19. Uzun H., Yazici B., Erdogmus B, Kocabay K., Buyukkaya R., Buyukkaya A., Yazgan O. Doppler waveforms of the hepatic veins in children with diffuse fatty infiltration of the liver. *Eur J Radiol.*, 2009, 71(3):552-6.
20. von Herbay A., Frieling T., Häussinger D. Association between duplex Doppler sonographic flow pattern in right hepatic vein and various liver diseases. *J Clin Ultrasound.*, 2001, 29(1):25-30.