

10. Lea J., Greene T., Hebert L. et al. The relationship between magnitude of proteinuria reduction and risk of end-stage renal disease: results of the African American study of kidney disease and hypertension // Arch. Int. Med. – 2005; 165: 947–53.

11. de Zeeuw D., Remuzzi G., Parving H. et al. Albuminuria, a therapeutic target for cardiovascular protection in type 2 diabetic patients with nephropathy // Circulation. – 2004; 110: 921–7.

12. Schmieder R., Mann J., Schumacher H. et al. Changes in albuminuria predict mortality and morbidity in patients with vascular disease // Am. Soc. Nephrol. – 2011; 22: 1353–64.

13. ADVANCE Collaborative Group. Effects of a fixed combination of perindopril and indapamide on macrovascular and microvascular outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus (the ADVANCE trial): a randomised controlled trial // Lancet. – 2007; 370: 829–40.

14. Mogensen C. Urinary albumin excretion in early and long-term juvenile diabetes // Scand. J. Clin. Lab. Invest. – 1971; 28: 183–93.

15. Viberti G., Hill R., Jarrett R. et al. Microalbuminuria as a predictor of clinical nephropathy in insulin-dependent diabetes mellitus // Lancet. – 1982; 1: 1430–2.

16. de Zeeuw D., Parving H., Henning R. Microalbuminuria as an early marker for cardiovascular disease // J. Am. Soc. Nephrol. – 2006; 17: 2100–5.

17. Mancia G., De Backer G., Dominiczak A. et al. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) // J. Hypertens. – 2007; 25: 1105–87.

18. Standards of medical care in diabetes – 2009 // Diabetes Care. – 2009; 32 (1): 13–61.

19. Brenner B., Cooper M., de Zeeuw D. et al. Effects of losartan on renal and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes and nephropathy // N. Engl. J. Med. – 2001; 345: 861–9.

20. Lewis E., Hunsicker L., Clarke W. et al. Renoprotective effect of the angiotensin-receptor antagonist irbesartan in patients with nephropathy due to type 2 diabetes // N. Engl. J. Med. – 2001; 345: 851–60.

21. Ruggenenti P., Fassi A., Ilieva A. et al. Preventing microalbuminuria in type 2 diabetes // N. Engl. J. Med. – 2004; 351: 1941–51.

22. Haller H., Ito S., Izzo J. et al. Olmesartan for the delay or prevention of microalbuminuria in type 2 diabetes // N. Engl. J. Med. – 2011; 364: 907–17.

23. FDA Drug Safety Communication: Safety Review Update of Benicar (olmesartan) and cardiovascular events. [4/14/2011]. URL: www.fda.gov/Drugs/DrugSafety/ucm251268.htm

24. Savarese G., Costanzo P., Cleland J. et al. A meta-analysis reporting effects of angiotensin-converting enzyme inhibitors and angiotensin receptor blockers in patients without heart failure // J. Am. Coll. Cardiol. – 2013; 61: 131–42.

25. Moher D., Liberati A., Tetzlaff J. et al. PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement // J. Clin. Epidemiol. – 2009; 62: 1006–12.

26. van Vark L., Bertrand M., Akkerhuis K. et al. Angiotensin-converting enzyme inhibitors reduce mortality in hypertension: a meta-analysis of randomized clinical trials of renin-angiotensin-aldosterone system inhibitors involving 158,998 patients // Eur. Heart. J. – 2012; 33: 2088–97.

27. Lv J., Perkovic V., Foote C. et al. Antihypertensive agents for preventing diabetic kidney disease // Cochrane Database Syst. Rev. – 2012; 12: CD004136. DOI: 10.1002/14651858.CD004136.pub3.

CHOICE OF AN ANTIHYPERTENSIVE DRUG AND PREVENTION OF RENAL LESION IN HYPERTENSION IN THE LIGHT OF NEW EUROPEAN GUIDELINES

Professor **S. Gilyarevsky**^{1,2}, MD; **M. Golshmid**¹, Candidate of Medical Sciences; **I. Kuzmina**², Candidate of Medical Sciences

¹Russian Medical Academy of Postgraduate Education

²N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care

The paper considers current approaches to choosing an antihypertensive drug to prevent renal lesion and to improve prognosis, which are relied on evidence-based information and experts' opinion laid down in the new variant of the European clinical guidelines.

Key words: hypertension, renal lesion, antihypertensive therapy.

МЕТАСТАТИЧЕСКИЙ КОЛОРЕКТАЛЬНЫЙ РАК И ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ПРОТИВООПУХОЛЕВАЯ ТЕРАПИЯ

М. Секачева, кандидат медицинских наук,
Н. Багмет, кандидат медицинских наук,
О. Скипенко, доктор медицинских наук, профессор
Российский научный центр хирургии
им. акад. Б.В. Петровского
E-mail: sekach_rab@mail.ru

Резекция печени остается единственным методом, дающим надежду на излечение пациентам с метастатическим колоректальным раком, в связи с чем необходим максимум усилий для достижения резектабельности. Один из важнейших путей к этому – предоперационная химиотерапия, по возможности, с добавлением «таргетных» препаратов. Предоперационная противоопухолевая терапия не оказывает отрицательного влияния на интраоперационные параметры и послеоперационное течение.

Ключевые слова: колоректальный рак, резекция печени, химиотерапия.

Колоректальный рак (КРР) занимает сегодня 3-е место среди онкологических причин смертности в мире как у мужчин, так и у женщин [1]. При наличии отдаленных метастазов, которые развиваются примерно у 50% заболевших, 5-летняя выживаемость при условии проведения только паллиативной химиотерапии составляет 8–10%. Для пациентов с резектабельными метастазами в печень резекция органа становится оптимальным методом лечения, так как при радикальной операции 5-летняя выживаемость достигает 50%.

К сожалению, резекция невозможна почти в 80% случаев метастатического КРР печени, что обусловлено нерезектабельностью метастазов, внепеченочным распространением и сопутствующими заболеваниями. Современные режимы противоопухолевой терапии позволяют в 15–25% случаев достичь резектабельности. Однако цитостатические препараты довольно токсичны и могут вызывать стеатоз, стеатогепатит, синусоидальную дилатацию. Необходимо отметить, что опубликованные в литературе данные о влиянии предоперационной терапии на периоперационное течение и летальность противоречивы.

Целью нашего исследования стала оценка влияния предоперационной терапии на интраоперационные параметры и послеоперационную летальность.

В когортное ретроспективное исследование с проспективным заполнением базы данных были включены все пациенты (n=346), которым выполняли резекцию печени по поводу метастазов КРР в отделении хирургии печени, поджелудочной железы и желчных путей РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского РАМН с марта 2003 г. по март 2013 г. Были выделены 2 группы: 1-я – больные, получавшие предоперационную химиотерапию, 2-я – больные, которым сразу была выполнена резекция.

Анализировали общие характеристики: возраст, пол, сопутствующие заболевания, стадия первичной опухоли по классификации TNM, число и максимальный размер метастатических очагов. При метакронных метастазах определяли период между резекцией по поводу первичной опухоли и обнаружением метастазов. Кроме этого, учитывали случаи предоперационной эмболизации воротной вены, радикальность и обширность выполненной резекции печени.

Всем 346 пациентам была выполнена резекция печени. В 1-й группе химиотерапия считалась предоперационной, если ее последний цикл был проведен в предшествующие операции 3 мес. Таким образом, в эту группу входили пациенты, получившие конверсионную, неоадьювантную терапию перед резекцией печени, и пациенты, получившие адьювантную химиотерапию после резекции первичной опухоли, на фоне которой были обнаружены метастазы в печени. Послеоперационную химиотерапию чаще всего назначали пациентам с множественными метастазами в печени.

К исследуемым параметрам относились интра- и послеоперационные показатели, такие, как кровопотеря во время операции, продолжительность операции, длительность пребывания в стационаре и осложнения. Все осложнения были разделены на следующие группы: печеночная недостаточность, геморрагические, билиарные, инфекционные, неинфицированные скопления, общие хирургические (несостоятельность анастомоза, кишечная непроходимость, свищ), кардиопульмональные и лимфорея. Оценивали также 30- и 90-дневную летальность.

Собранный материал анализировали с помощью программы Statistica 8.0. Сравнительный анализ выполнен методом Пирсона χ^2 , точным методом Фишера. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

В анализ включены 346 пациентов с метастатическим КРР, которым была выполнена резекция печени. Среди этих пациентов 144 получили предоперационную химиотерапию (1-я группа), 202 больным сразу выполнили резекцию печени (2-я группа) – табл. 1.

Группы были сопоставимы по основным демографическим показателям: в 1-й было 73 мужчины и 71 женщина (медиана возраста составила 57 лет); во 2-й – 105 мужчин и 97 женщин (медиана возраста – 59 лет).

Стадия T первичной опухоли и стадия N достоверно не отличались в группах; медиана стадии по N была 1 в обеих группах. Достоверно отличалась стадия по M на момент диагностики опухоли ($p < 0,001$). Это отражает тот факт, что в группе с синхронными метастазами предоперационную терапию назначали чаще, чем в группе с метакронными очагами. В случае метакронного возникновения метастазов период между операцией по поводу первичной опухоли и резекцией печени составил 14 мес в 1-й группе и 13 – во 2-й группе.

Медиана уровня раково-эмбрионального антигена (РЭА) в группах достоверно различалась (в 1-й группе: 7 нг/мл, во 2-й группе – 18 нг/мл; $p < 0,01$) без достоверных различий по числу метастазов (в 1-й – 1, во 2-й – 2; $p = 0,56$). Медиана самого крупного метастаза составила 37 мм в 1-й и во 2-й группе (без статистических различий). Эмболизацию воротной вены чаще выполняли в группе, где проводилась предоперационная химиотерапия (соответственно у 39 из 144 пациентов и у 32 из 202).

Обширность и радикальность резекции в группах были сопоставимы, медиана количества удаленных сегментов рав-

нялась 3 в обеих группах. Пациенты 1-й группы получили различные химиотерапевтические схемы с разной продолжительностью лечения до операции. Самыми частыми составными элементами предоперационного лечения были лейковорин – 113 (78,5%) случаев, 5-фторурацил – 120 (83,3%) и оксалиплатин – 97 (67,4%), кроме того, применялись иринотекан – 21 (14,6 %) случаев, капецитабин – 21 (14,6%), бевацизумаб – 29 (20,1%), панитумумаб – 7 (4,8%) и цетуксимаб – 4 (2,8%). Только 9 пациентов получили монотерапию, у остальных применялись комбинированные схемы лечения. Медиана количества циклов перед выполнением резекции составила 6 (от 1 до 26).

Интраоперационная кровопотеря и продолжительность операции. Между группами не было достоверной разницы в медиане интраоперационной кровопотери: в 1-й группе она составила 350 мл, во 2-й – 500 мл ($p = 0,45$); медиана продолжительности операции – соответственно 240 и 255 мин ($p = 0,646$).

Осложнения. Суммарно у 36 (25%) пациентов в 1-й группе зарегистрированы осложнения, т.е. реже, чем во 2-й (у 62 пациентов, что составило 31%; $p = 0,13$). Более того, не было достоверных различий при сравнительном анализе спектра осложнений (табл. 2).

Послеоперационный койко-день. Медиана послеоперационного пребывания в стационаре составила 9 дней в 1-й группе и 13 – во 2-й. При сравнении этих 2 показателей выявлена достоверная разница в пользу проведения химиотерапии ($p = 0,04$).

Летальность. Из 346 пациентов в послеоперационном периоде умерли 2 больных (по 1 в каждой группе). 30-дневная летальность составила 0,6%.

Число пациентов, получивших перед резекцией печени по поводу метастазов КРР химиотерапию (как правило, для уменьшения размеров очагов), растет с каждым годом. В связи с этим вызывает особый интерес влияние предоперационно проведенной химиотерапии на интраоперационные показатели и состояние в раннем послеоперационном периоде. В нашем исследовании (одном из немногих) представлены результаты, полученные в большой когорте пациентов.

Таблица 1
Основные характеристики опухолевого процесса

Показатель	1-я группа, абс. (%)	2-я группа, абс. (%)
Tx	8	16
T2	5 (3)	6 (3)
T3	51 (37,5)	78 (41,9)
T4	80 (58,8)	102 (54,8)
Nx	21	27
N0	45 (36,5)	64 (41,2)
N1	44 (35,7)	52 (35,5)
N2	34 (27,6)	39 (25,1)
Mx*	3	16
M0	42 (29,8)	106 (57)
M1	99 (70,2)	80 (43)

Примечание. *На момент удаления первичной опухоли.

Безопасность предоперационной химиотерапии – предмет озабоченности хирургов-гепатологов, так как токсическое воздействие препаратов может потенциально стать причиной повышения частоты послеоперационных осложнений и роста летальности. Существуют данные, что схемы на основе иринотекана и оксалиплатина вызывают повреждение печени и увеличивают риск послеоперационных осложнений [2–7].

Вариант стеатоза, развивающийся на фоне применения иринотекана, рассматривается как неалкогольный стеатогепатит, а дальнейшее накопление липидов в печени приводит к фиброзу [8]. Режим FOLFIRI вызывает стеатогепатит в 4–28% случаев. В одном из исследований такой стеатогепатит приводил к увеличению 90-дневной смертности до 14,7% по сравнению с 1,6% в контрольной группе [9, 10]. Риск развития неалкогольного стеатогепатита возрастает по мере увеличения продолжительности лечения и дозы иринотекана.

Известно, что оксалиплатин вызывает дилатацию синусоидов, перисинусоидальный фиброз и фибротическую окклюзию венул [11]. L. Rubbia-Brandt и соавт. синусоидальная дилатация выявлена у 78% пациентов, однако корреляции с осложнениями или смертностью не установлено. Данные о влиянии режима FOLFOX на частоту кровотечений, ранних инфекций и периоперационную летальность противоречивы [2]. Тройная комбинация FOLFOXIRI увеличивает частоту ответа, однако токсичность лечения также возрастает. При исследовании образцов ткани печени после предоперационного лечения в режиме FOLFOXIRI в 100% образцов была обнаружена синусоидальная дилатация, в 75% – стеатоз и в 5% – стеатогепатит [4].

Однако существуют данные, свидетельствующие в пользу противоположной точки зрения. С. Scoggins и соавт. при оценке частоты и спектра послеоперационных осложнений у 112 пациентов, получивших предоперационно химиотерапию, и 74 больных, которым первым же этапом была выполнена резекция печени, не обнаружено достоверных различий. Не отличались также показатели 90-дневной летальности [12].

Отсутствие влияния предоперационной химиотерапии на интраоперационные параметры и послеоперационный период продемонстрировано также в крупном ретроспективном исследовании, представленном в 2012 г. и включавшем 233 пациента [13].

Нами также не получено достоверных различий по объему кровопотери, продолжительности оперативного вмешательства, частоте и спектру послеоперационных осложнений. Показатели летальности также не различались.

Серьезная проблема – определение объема остающейся паренхимы печени, безопасной для резекции печени. Особенно остро этот вопрос стоит в случае обширных резекций после интенсивной предоперационной химиотерапии. В исследовании M. Narita и соавт., включавшем 101 пациента, которым была выполнена обширная резекция печени после 6 и более курсов химиотерапии, в 57,4% случаев зарегистрированы послеоперационные осложнения. Тяжесть осложнений зависела от оставшегося объема печени. Вероятность послеоперационных осложнений значительно возросла при сохранении <44,8% объема печени, риск сепсиса увеличился при объеме <43,1%, печеночной недостаточности – 37,7% [14].

Необходимо отметить, что решение об адекватности объема остающейся паренхимы в нашем исследовании принимал оперирующий хирург. При наличии в анамнезе предоперационной химиотерапии необходимый объем составлял около 40%, что в среднем на 10% больше, чем в отсутствие химиотерапии. Возможно, именно с этим связана низкая частота печеночной недостаточности (1,4%) в послеоперационном периоде, которая и является основной причиной летальности в данной группе больных.

Ретроспективный характер также вносит некую неопределенность в интерпретацию результатов нашего исследования. Информированность оперирующего хирурга, анестезиолога и лечащего врача, возможно, позволяла несколько изменить ход принятия тактических решений перед и во время операции, а также в послеоперационном периоде. Однако отсутствие в этой ситуации достоверных различий подтверждает тот факт, что выполнение резекции печени по поводу метастатического КРР после противоопухолевой терапии и без нее в обладающем достаточным опытом специализированном отделении безопасно.

Таким образом, на основании клинического опыта, а не теоретических предпосылок, можно сказать, что предоперационная терапия не оказывает значимого негативного влияния на ход резекции печени по поводу метастатического КРР и на послеоперационное течение. Учитывая, что резекция печени остается единственным методом, дающим надежду на излечение у этой категории пациентов, должен быть приложен максимум усилий для достижения резектабельности. Один из важнейших для этого путей – предоперационная химиотерапия, по возможности, с добавлением «таргетных» препаратов.

Литература

1. Ferlay J., Shin H., Bray F. et al. GLOBOCAN 2008, Version 1.2, Cancer Incidence and Mortality Worldwide. IARC CancerBase №10. URL: <http://globocan.iarc.fr> (accessed November 23, 2011).
2. Nordlinger B., Sorbye H., Glimelius B. et al. Perioperative chemotherapy with FOLFOX4 and surgery versus surgery alone for resectable liver metastases from colorectal cancer (EORTC Intergroup trial 40983): A randomised controlled trial // *Lancet*. – 2008; 371: 1007–17.
3. Pozzo C., Basso M., Cassano A. et al. Neoadjuvant treatment of unresectable liver disease with irinotecan and 5-fluorouracil plus folinic acid in colorectal cancer patients // *Ann. Oncol.* – 2004; 15: 933–9.
4. Masi G., Loupakis F., Pollina L. et al. Longterm outcome of initially unresectable metastatic colorectal cancer patients treated with 5-fluorouracil/leucovorin, oxaliplatin, and irinotecan (FOLFOXIRI) followed by radical surgery of metastases // *Ann. Surg.* – 2009; 249 (3): 420.

Таблица 2

Спектр осложнений после резекции печени по поводу метастатического КРР

Осложнение	1-я группа, абс. (%)	2-я группа, абс. (%)	p
Печеночная недостаточность	2 (1,4)	3 (1,5)	0,6
Геморрагические	3 (2,0)	3 (1,5)	0,38
Билиарные	9 (6,3)	14 (6,9)	0,4
Инфекционные	5 (3,5)	12 (6,0)	0,21
Неинфицированные скопления	6 (4,2)	13 (6,5)	0,25
Общие хирургические	6 (4,2)	6 (3,0)	0,37
Кардиопульмональные	3 (2,0)	7 (3,6)	0,34
Лимфорея	2 (1,4)	4 (2,0)	0,5

5. Folprecht G., Gruenberger T., Bechstein W. et al. Tumour response and secondary resectability of colorectal liver metastases following neoadjuvant chemotherapy with cetuximab: the CELIM randomised phase 2 trial // *Lancet Oncol.* – 2010; 1: 38–47.

6. Kesmodel S., Ellis L., Lin E. et al. Preoperative bevacizumab does not significantly increase postoperative complication rates in patients undergoing hepatic surgery for colorectal cancer liver metastases // *J. Clin. Oncol.* – 2008; 26: 5254–60.

7. Falcone A., Ricci S., Brunetti I. et al. Phase III trial of infusional fluorouracil, leucovorin, oxaliplatin, and irinotecan (FOLFOXIRI) compared with infusional fluorouracil, leucovorin, and irinotecan (FOLFIRI) as first-line treatment for metastatic colorectal cancer: the Gruppo Oncologico Nord Ovest // *J. Clin. Oncol.* – 2007; 13: 1670–6.

8. Ong J., Younossi Z. Epidemiology and natural history of NAFLD and NASH // *Clin. Liver. Dis.* – 2007; 11: 1–16.

9. Cleary J., Tanabe K., Lauwers G. et al. Hepatic toxicities associated with the use of preoperative systemic therapy in patients with metastatic colorectal adenocarcinoma to the liver // *The Oncologist.* – 2009; 14: 1095–105.

10. Vauthey J., Pawlik T., Ribero D. et al. Chemotherapy regimen predicts steatohepatitis and an increase in 90-day mortality after surgery for hepatic metastases // *J. Clin. Oncol.* – 2006; 24: 2065–72.

11. Rubbia-Brandt L., Audard V, Sartoretti P. et al. Severe hepatic sinusoidal obstruction associated with oxaliplatin-based chemotherapy in patients with metastatic colorectal cancer // *Ann. Oncol.* – 2004; 15: 460–6.

12. Scoggins C., Campbell M., Landry C. et al. Preoperative chemotherapy does not increase morbidity or mortality of hepatic resection for colorectal cancer metastases // *Ann. Surg. Oncol.* – 2009; 16: 35–41.

13. Spelt L., Hermansson L., Tingstedt B. et al. Influence of Preoperative Chemotherapy on the Intraoperative and Postoperative Course of Liver Resection for Colorectal Cancer Metastases // *World J. Surg.* – 2012; 36: 157–63.

14. Narita M., Oussoultzoglou E., Fuchshuber P. et al. What is a safe future liver remnant size in patients undergoing major hepatectomy for colorectal liver metastases and treated by intensive preoperat // *Ann. Surg. Oncol.* – 2012; 19 (8): 2526–38.

METASTATIC COLORECTAL CANCER AND PREOPERATIVE ANTITUMOR THERAPY

M. Sekacheva, Candidate of Medical Sciences; N. Bagmet, Candidate of Medical Sciences; Professor O. Skipenko, MD
Acad. B.V. Petrovsky Russian Surgery Research Center

Hepatectomy is the only possible modality to give patients hope for cure for metastatic colorectal cancer; this requires maximum effort to achieve resectability. One of the most important ways for this is preoperative chemotherapy, where possible, by adding target drugs. Preoperative antitumor therapy has no negative impact on intraoperative parameters and postoperative course.

Key words: colorectal cancer, liver resection, chemotherapy.

ВИБРАЦИОННАЯ БОЛЕЗНЬ В ПРАКТИКЕ ВРАЧА ТЕРАПЕВТА И НЕВРОЛОГА

С. Бабанов, доктор медицинских наук, профессор,
Н. Татаровская

Самарский государственный медицинский университет
E-mail: s.a.babanov@mail.ru

Статья посвящена вибрационной болезни (ВБ) – одному из самых распространенных в России профессиональных заболеваний, сопровождающемуся периферическими сосудистыми и чувствительными нарушениями. Описываются исторические этапы изучения заболевания, особенности клинического статуса и диагностики ВБ при ее развитии от воздействия локальной и общей вибрации, лечебные и диагностические мероприятия.

Ключевые слова: вибрационная болезнь, производственная вибрация, клинические особенности, дифференциальная диагностика.

Вибрационная болезнь (ВБ) – профессиональное заболевание, отличающееся полиморфностью клинической симптоматики и особенностями течения. Впервые о возможном вредном влиянии вибрации на организм работающих стало известно на рубеже XIX–XX вв. благодаря исследованиям Н.Ф. Чигаева (1894), Е.С. Боришпольского (1898) и В.М. Бехтерева (1908). Ранее признаки вибрационного поражения переводились в трудах русских врачей XIX века А.Н. Никитина, Ф.Ф. Эрисмана.

Подробно клинику вибрационного поражения у каменотесов, работающих с ручными отбойными пневматическими молотками, описал итальянский врач Дж. Лорига в 1911 г.

В 1918 г. А. Гамильтон также наблюдала вибрационную патологию у каменотесов. Для них были характерны жалобы на онемение пальцев рук и кистей, холод усиливал этот симптом и вызывал резкое побеление пальцев, которое сопровождалось болевыми ощущениями; поражались пальцы обеих рук, приступы побеления чаще отмечались по утрам, особенно при мытье рук холодной водой.

В 1955 г. Е.Ц. Андреева-Галанина, З.М. Бутковская, В.М. Григорьева обнаружили спазм сосудов у работников авиастроительных заводов, отмечавшийся также у опилочников напильников, полировщиков, рабочих, занимающихся виброуплотнением бетона. В 1955 г. Е.Ц. Андреева-Галанина предложила термин «вибрационная болезнь», ставший впоследствии общепризнанным как в нашей стране, так и за рубежом [1–3].

В настоящее время в России и за рубежом в зависимости от способа передачи вибрации на человека различают вибрацию локальную (через руки) и общую (через опорные поверхности на тело).

Локальная вибрация передается преимущественно через руки при удержании виброинструмента или деталей во время их обработки. В частности, ей подвергаются работающие с ручным инструментом ударного или вращательного действия – обрубщики литья, рубщики металла, клепальщи-