

引用本文:高岩.不同生长年限与采收期对怀牛膝化学成分与质量的影响[J].安徽医药,2024,28(1):41-45.DOI:10.3969/j.issn.1009-6469.2024.01.009.



◇ 药物分析 ◇

不同生长年限与采收期对怀牛膝化学成分与质量的影响

高岩

作者单位:盘锦检验检测中心,辽宁 盘锦 124010

摘要 目的 研究不同生长年限与采收期对怀牛膝化学成分与质量的影响,明确怀牛膝适宜的生长年限及采收期。**方法** 采用高效液相色谱法对2015年4月至2021年12月不同生长年限(2~6年)与采收期(9~12月)怀牛膝中的有机化学成分(β -蜕皮甾酮、25R-牛膝甾酮、25S-牛膝甾酮、齐墩果酸)进行含量测定。对结果进行含量分析及主成分分析。**结果** 同一生长年限中,4种化学成分含量在不同月份采收存在差异,10、11月含量相对较高,9、12月含量相对偏低。同一采收月份中,齐墩果酸、 β -蜕皮甾酮生长4年含量最高,其次为5年、3年;25S-牛膝甾酮生长3年含量最高,而25R-牛膝甾酮生长5年含量最高。4年生11月中旬的牛膝样品综合得分最高,其次为4年生10月份采收,3年、5年生的10、11月份采收的质量接近。**结论** 以 β -蜕皮甾酮、25R-牛膝甾酮、25S-牛膝甾酮、齐墩果酸为怀牛膝药材质量的考核指标,建议4年生11月中旬为牛膝的最佳采收期。

关键词 牛膝; 道地药材; 主成分分析; 生长年限; 采收期; 化学成分; 质量

Effects of different growth years and harvest periods on the chemical composition and quality of achyranthes bidentata

GAO Yan

Author Affiliation: Panjin Inspection and Testing Center, Panjin, Liaoning 124010, China

Abstract Objective To study the effects of different growth years and harvest periods on the chemical composition and quality of Achyranthes bidentata, and to clarify the suitable growth period and harvest period of Achyranthes chinensis. **Methods** High performance liquid chromatography was used to determine the content of organic chemical components (β -ecdysterone, 25R-hyssopterone, 25S-hyssopterone, oleanolic acid) in Achyranthes bidentata with different growth years (2-6 years) and harvesting periods (September-December) from April 2015 to December 2021. Perform content analysis and principal component analysis on the results. **Results** In the same growth year, the contents of 4 chemical components were different in different harvest months. The content in October and November was relatively high, while the content in September and December was relatively low. In the same harvest month, the content of oleanolic acid and β -ecdysterone was the highest in 4 years, followed by 5 years and 3 years; the content of 25S-achyanosterone at 3 years of growth was the highest, while the content of 25R-achyanosterone at 5 years was the highest. The comprehensive scores of the four year olds in mid-November were the highest, followed by the four year olds collected in October, and the quality of the three and five year olds collected in October and November was similar. **Conclusion** With β -ecdysterone, 25R-hyssopterone, 25S-hyssopterone and oleanolic acid as the evaluation indicators for the quality of Achyranthes bidentata, it is suggested that mid-November of the 4th year of life is the best time to harvest Achyranthes bidentata.

Keywords Twotoothed achyranthes root; Genuine regional drug; Principal component analysis; Growth period; Harvest period; Chemical composition; Quality

牛膝主要药用部位为干燥根,分布于河北、河南、山西等地区,产于河南的(怀牛膝)药用价值上乘,具有补肝肾、强筋骨、活血通络等功效^[1-2]。现代药理研究表明,牛膝含有植物甾酮、多糖、皂苷等多种成分,具有免疫调节、抗肿瘤、抗炎、镇痛等多种功效^[3-4]。合理的采收期不仅能保证药材产量、时间成本,还能稳定药材质量^[5]。关于怀牛膝采收时期中不同生长年限与采收期对中药牛膝化学成分影响的文献研究报道较少,而采收时期中生长年限的

不统一可影响道地药材的临床使用和资源开发。因此,本研究以河南省武陟县牛膝种植基地作为依托,测定生长年限2、3、4、5、6年以及采集月份9、10、11、12月中旬的怀牛膝样品中 β -蜕皮甾酮、25R/S-牛膝甾酮、齐墩果酸的含量,以期获得怀牛膝适宜采收期,为怀牛膝的栽培及生产提供参考。

1 仪器与材料

高效液相色谱仪、DAD检测器购自于Waters公司;万分之一天平(北京斯多利斯科学仪器有限公

司,型号BSA124S-CW);Milli-QAcademicA10超纯水机(美国Millipore);25R-牛膝甾酮、25S-牛膝甾酮购自于四川成都思克生物;齐墩果酸、 β -蜕皮甾酮购自于成都艾博克生物科技有限公司。乙腈、甲醇来源于德国默克公司;正丁醇、三氯甲烷、磷酸来源于于北京化工厂有限责任公司。

研究时间为2015年4月至2021年12月,牛膝样品来源于河南省武陟县牛膝种植基地,生长年限2、3、4、5、6年,采集月份分别为9、10、11、12月,均为每月中旬;每个采收日期收集3个样品,共60份样品,所有样品经河南中医药大学药学院鉴定为苋科植物牛膝干燥根。

2 方法

2.1 有机化学成分含量测定 有机化学成分包括 β -蜕皮甾酮、25R-牛膝甾酮、25S-牛膝甾酮、齐墩果酸。

2.1.1 对照品溶液的制备 精密称定齐墩果酸4.25 mg, β -蜕皮甾酮4.64 mg,25R-牛膝甾酮3.85 mg,25S-牛膝甾酮4.88 mg,分别置于10 mL容量瓶中,用甲醇溶解并稀释至刻度,轻轻摇匀至完全溶解,对照品溶液对应浓度为0.425、0.464、0.385、0.488 g/L。

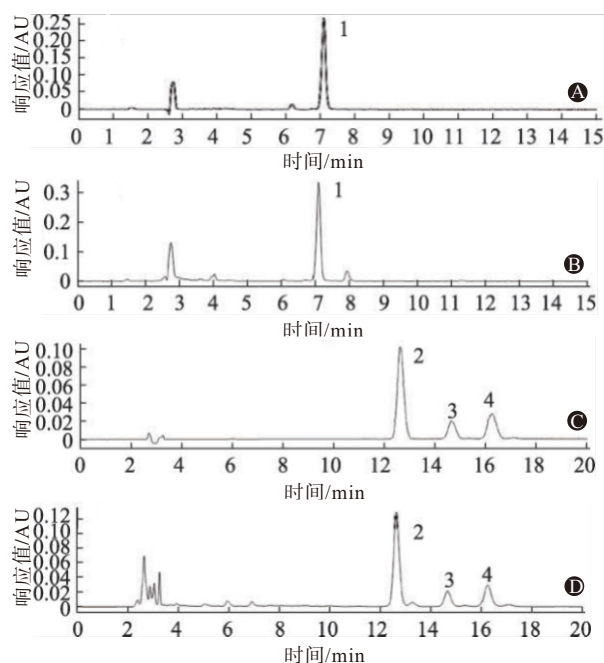
甾酮类混合对照品溶液配制:分别精密量取2 mL β -蜕皮甾酮(0.464 g/L)、25R-牛膝甾酮(0.385 g/L)、25S-牛膝甾酮(0.488 g/L)对照品溶液,置于10 mL容量瓶中,混匀即可。

2.1.2 供试品溶液的制备 甾酮类供试品溶液的制备:取牛膝粉末(过三号筛)2 g,精密称定,分别置于具塞锥形瓶中,加入50 mL水饱和正丁醇,浸泡过夜。超声处理30 min,冷却,补足重量,过滤。精密量取25 mL滤液,蒸干,残渣加甲醇溶解并定容至5 mL即可。

齐墩果酸供试品溶液的制备:取牛膝粉末(过三号筛)1 g,精密称定,分别置于具塞锥形瓶中,加入25 mL盐酸溶液(2 mol/L),浸泡过夜。100 °C水浴回流提取3 h,冷却,补足重量,过滤,滤渣用蒸馏水冲洗3次,将滤渣放入60 °C烘箱内烘干,转移至锥形瓶中。精密加入25 mL三氯甲烷,加热回流提30 min(提取两次),滤过,合并滤液,蒸干,甲醇溶解残渣并定容至25 mL即可。

2.1.3 色谱条件 色谱柱:Waters XB Ridge C18 (4.6×250 mm, 5 μ m);柱温:30 °C;进样量10 μ L。齐墩果酸:流动相:乙腈-水-冰乙酸(90:10:0.1);流速:1 mL/min;检测波长为205 nm。甾酮:流动相:乙腈-水-甲酸(15:85:0.1);流速:1 mL/min;检测波长为250 nm。对照品、混合对照品及样品溶液见图1。

2.1.4 方法学考察 以对照品质量浓度为横坐标(X)、峰面积为纵坐标(Y),采用线性回归绘制标准



注:1—齐墩果酸;2— β -蜕皮甾酮(0.155 g/L);3—25R-牛膝甾酮(0.128 g/L);4—25S-牛膝甾酮(0.163 g/L)。

图1 HPLC图谱:齐墩果酸对照品(A)、齐墩果酸样品(B)、甾酮类对照品(C)、甾酮类样品(D)

曲线,回归方程及相关系数(r)见表1,4种成分的线性关系良好,相关系数 r 值>0.999。精密吸取“2.1.2”项下的供试品溶液,按“2.1.1”项下色谱条件连续进样6次, β -蜕皮甾酮、25R-牛膝甾酮、25S-牛膝甾酮、齐墩果酸峰面积相对标准偏差(relative standard deviation, RSD)分别为0.25%、0.22%、0.26%、0.20%,表明本试验仪器精密度良好。按“2.1.3”项平行制备6份供试品溶液,按“2.1.3”项条件进行测样, β -蜕皮甾酮、25R-牛膝甾酮、25S-牛膝甾酮、齐墩果酸的平均质量分数RSD分别为2.04%、2.12%、2.42%、1.84%,表明该方法重复性良好。精密吸取“2.1.2”项下的供试品溶液,放置2、4、8、12 h,进样分析, β -蜕皮甾酮、25R-牛膝甾酮、25S-牛膝甾酮、齐墩果酸峰面积RSD分别为2.14%、1.88%、2.26%、1.68%,表明供试品溶液在制备后12 h内稳定性良好。取同一批次已知含量的粉末约0.5 g,平行6份,分别加入定量对照品,按“2.1.3”项下方法制备供试品溶液,按“2.1.1”项下条件进行测验,计算 β -蜕皮甾酮、25R-牛膝甾酮、25S-牛膝甾酮、齐墩果酸的平均回收率在98%~104%范围内,RSD均低于2.00%,表明加样回收率良好,见表2。

2.2 统计学方法 所有数据采用SPSS 22.0统计软件进行分析,计量资料的采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间的比较采用单因素方差分析,多组间两两比较采用LSD- t 检验,采用重复测量设计方差分析进行不同时间点的组间比较。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表1 4种成分的线性方程及范围

对照品	回归方程	r值	线性范围/(mg/L)
β-蜕皮甾酮	$Y=479\ 566X+1\ 235$	0.999 2	0.724~9.125
25R-牛膝甾酮	$Y=89\ 524X+1\ 864$	0.999 6	0.146~2.576
25S-牛膝甾酮	$Y=279\ 528X-1\ 242$	0.999 3	0.188~2.864
齐墩果酸	$Y=965\ 825X-2\ 216$	0.999 2	8.654~166.652

表2 牛膝药材中4种成分加样回收率结果(n=6)

成分	称样量/g	样品中量/mg	加入量/mg	测得量/mg	回收率/%	平均值/%	RSD/%
β-蜕皮甾酮	0.508	0.665	0.601	1.287	103.59	101.45	1.74
	0.501	0.658	0.613	1.275	100.60		
	0.507	0.664	0.602	1.277	101.84		
	0.496	0.669	0.561	1.244	102.44		
	0.506	0.675	0.571	1.236	98.43		
	0.505	0.659	0.596	1.266	101.77		
25R-牛膝甾酮	0.502	0.116	0.104	0.223	102.35	101.79	1.47
	0.498	0.115	0.109	0.224	100.37		
	0.497	0.118	0.109	0.227	99.63		
	0.512	0.111	0.108	0.222	102.26		
	0.502	0.118	0.116	0.236	102.46		
	0.508	0.116	0.111	0.231	103.68		
25S-牛膝甾酮	0.511	0.172	0.164	0.334	98.85	101.01	1.81
	0.508	0.174	0.169	0.347	102.46		
	0.505	0.181	0.165	0.346	100.23		
	0.502	0.174	0.162	0.340	102.57		
	0.504	0.173	0.172	0.344	99.12		
	0.509	0.175	0.174	0.354	102.81		
齐墩果酸	0.511	8.463	8.721	17.323	101.59	100.53	1.46
	0.508	8.542	8.941	17.538	100.62		
	0.505	8.445	8.762	17.416	102.39		
	0.502	8.382	8.564	17.002	100.65		
	0.504	8.563	8.586	16.992	98.17		
	0.509	8.461	8.224	16.664	99.74		

3 结果

3.1 样品测定 同一生长年限中,4种化学成分(β-蜕皮甾酮、25R/S-牛膝甾酮、齐墩果酸)在不同月份采收的含量存在差异,其中10、11月含量相对较高,而9、12月含量相对偏低。同一采收月份中,齐墩果酸、β-蜕皮甾酮生长4年的含量高于其他年份($P<0.05$);25S-牛膝甾酮生长3年的含量高于其他年份($P<0.05$),而25R-牛膝甾酮生长5年含量高于其他年份($P<0.05$)。结果见表3。

3.2 主成分分析 采用SPSS 20.0对牛膝样品中的4个有机化学成分进行主成分分析,综合评价函数为 $F=0.472F_1+0.254F_2+0.142F_3+0.088F_4$,其中F值越大则综合品质越好,F1~F4为各因子得分,总得分排序见表4。牛膝在生长年限为4年,并于11月份采收的样品F值最高,其次为生长年限为4年,10月

表3 不同生长年限、采收时间牛膝样品中β-蜕皮甾酮、25R/S-牛膝甾酮、齐墩果酸的含量(n=3)/(%, $\bar{x}\pm s$)

生长年限	采收时间	β-蜕皮甾酮	25R-牛膝甾酮	25S-牛膝甾酮	齐墩果酸
2年	9月	1.133±0.158	0.234±0.018	0.344±0.038	17.32±1.70
2年	10月	1.235±0.135	0.225±0.022	0.352±0.043	16.58±1.88
2年	11月	1.224±0.148	0.235±0.026	0.359±0.035	16.47±1.87
2年	12月	1.065±0.163	0.218±0.019	0.338±0.039	14.23±1.54
3年	9月	1.235±0.127	0.215±0.024	0.346±0.033	17.93±1.88
3年	10月	1.327±0.208	0.234±0.024	0.364±0.038	17.35±2.01
3年	11月	1.384±0.194	0.241±0.016	0.351±0.030	16.94±2.09
3年	12月	1.225±0.206	0.220±0.021	0.342±0.031	16.56±1.82
4年	9月	1.431±0.162	0.221±0.024	0.351±0.038	18.33±2.13
4年	10月	1.524±0.205	0.235±0.018	0.356±0.033	20.25±2.29
4年	11月	1.571±0.174	0.242±0.029	0.342±0.034	19.97±2.36
4年	12月	1.375±0.215	0.226±0.019	0.346±0.031	16.23±2.06
5年	9月	1.302±0.185	0.236±0.023	0.346±0.034	18.03±1.95
5年	10月	1.446±0.197	0.249±0.022	0.359±0.045	19.32±2.16
5年	11月	1.454±0.202	0.243±0.025	0.343±0.035	18.54±2.18
5年	12月	1.232±0.174	0.228±0.018	0.338±0.028	15.36±1.85
6年	9月	1.337±0.298	0.214±0.025	0.334±0.036	15.33±2.00
6年	10月	1.322±0.278	0.245±0.022	0.345±0.033	16.25±1.97
6年	11月	1.393±0.195	0.236±0.023	0.346±0.035	14.97±2.09
6年	12月	1.227±0.168	0.222±0.025	0.342±0.031	13.23±1.84

份采收,生长年限为3年、5年,10、11月份采收的质量接近。

4 讨论

不同类型的中药材均有特定采收时期,如根茎类多在初春、秋冬季节采收,花类一般在含苞待放时期采收,而叶类、全草类则在生长旺盛时期采收^[6-7]。2015年版《中国药典》规定,如全草类的鱼腥草可全年采收,茎木类的大血藤为秋、冬季采收,花类的金银花为夏初花开放前采收。尽管药典已对各类中药材的采收季节作出规定,但生长年限、采收月份尚未作出明确要求,而生长年限、采收月份均可能影响植物药材中活性成分含量,从而影响药材药用价值,因此此次研究通过探索生长年限、采收月份对于怀牛膝活性成分的影响,以期优化其采收时期提供理论依据。

怀牛膝是我国知名的传统中药材,具有祛风湿、活血消癥、补益肝肾、通经、止痛等功效^[8]。《本草纲目》中记载“滋补之功,如牛之力”,临床常用于治疗寒湿、腰膝酸软、屈膝障碍、跌打损伤、经血不调等症状^[9-10]。怀牛膝为多年生草本植物,安全性高,药用价值明确,药用部位为干燥根,秋冬季或初春时采收较好,该时期植株地下根含有的活性成分种类、含量最为丰富^[11]。蜕皮甾酮是牛膝甾酮中最重

表4 不同生长年限、采收期的牛膝主成分因子及综合分析得分

牛膝	F1	F2	F3	F4	F	排序
2年生						
9月采收	-0.521	1.398	0.851	0.759	0.297	15
10月采收	1.384	0.751	-0.243	0.124	0.820	8
11月采收	1.958	-0.454	0.846	0.258	0.952	7
12月采收	-0.485	1.563	0.475	-0.658	0.178	16
3年生						
9月采收	-0.638	0.982	0.875	0.547	0.121	18
10月采收	1.425	1.384	0.763	-0.257	1.110	6
11月采收	1.716	0.807	0.436	0.581	1.128	4
12月采收	-0.257	0.459	0.741	0.685	0.161	17
4年生						
9月采收	0.853	0.258	0.472	0.128	0.546	11
10月采收	1.627	1.425	0.954	0.623	1.320	2
11月采收	2.835	1.253	-1.285	1.247	1.584	1
12月采收	0.368	0.754	0.692	-0.523	0.417	12
5年生						
9月采收	0.465	0.751	-0.328	-0.752	0.297	14
10月采收	1.528	1.828	-0.857	0.624	1.119	5
11月采收	1.704	0.817	1.406	-0.896	1.133	3
12月采收	0.223	-0.547	0.756	0.524	0.120	19
6年生						
9月采收	0.523	-0.387	-0.752	0.417	0.078	20
10月采收	0.854	0.742	0.548	0.541	0.717	9
11月采收	1.285	-0.854	1.028	0.421	0.573	10
12月采收	0.587	0.741	-0.854	0.228	0.364	13

注:F为综合评价函数得分,F1~F4分别代表β-蜕皮甾酮、25R/S-牛膝甾酮、齐墩果酸得分。

要的药效成分,其中2020年版《中国药典》已明确规定β-蜕皮甾酮是评估牛膝质量的重要指标性成分^[12]。甾酮类还包括25R/S-牛膝甾酮、杯苋甾酮、5-表杯苋甾酮等10余种,现代药理实验研究表明甾酮类可促进血液微循环,以及诱导成骨样细胞增殖等药理活性,与怀牛膝中医作用(强筋骨、补肝肾)相吻合^[13]。既往报道认为^[14],牛膝在10月底至11月中旬时的蜕皮甾酮含量相对最高,随着生长时间的推移,蜕皮甾酮含量呈逐渐降低趋势,直至12月底降至较低水平。本研究还发现,生长年限为2~6年中,β-蜕皮甾酮均在不同月份采收的含量存在明显差异,其中10、11月含量相对较高,而9、12月含量相对偏低。另外,本次研究也发现,25R/S-牛膝甾酮、齐墩果酸含量与β-蜕皮甾酮具有一致的变化趋势,即11月左右采收时含相对最高。有研究^[15-17]也证实,不同采收期牛膝4种有机成分和无机元素(铅、砷、镉、汞、铜等17种元素)均呈现动态变化,11月中旬采收的牛膝药材质量最佳,结合本次研究结果进一步证实10月底至11月中旬为牛膝最佳采

收期。

不同生长年限的怀牛膝药用价值存在差异,有研究以川牛膝根部葛根素、杯苋甾酮含量为评价指标,结果显示3年生入药为佳,为川牛膝的采收给予一定指导,但研究中活性成分指标较少,而川牛膝的实际为1~6年,且其中杯苋甾酮含量与生长年限的之间的关系并不明确,存在一定的局限性^[18-19]。本研究以2~6年生怀牛膝为对象,结果发现生长期从2年开始,有机成分含量逐年增加,于4年达到最高点,随后逐步降低。同时,采用SPSS 20.0对4个有机化学成分进行主成分分析,结果显示牛膝生长年限为4年并于11月份采收时,综合得分最高,其次为生长年限为4年生10月中旬采收,生长年限为3、5年,10、11月中旬采收的质量接近。本研究通过综合分析怀牛膝中主要药效成分含量变化情况,从而确定了牛膝的最佳采收期,为确定牛膝药材生长年限、采收时间提供了理论依据,但仅通过药用活性成分含量变化情况评价怀牛膝质量,接下来将结合药效学实验进一步研究怀牛膝的适宜采收期。

综上所述,以β-蜕皮甾酮、25R-牛膝甾酮、25S-牛膝甾酮、齐墩果酸为怀牛膝药材质量的考核指标,建议4年生11月中旬为牛膝的最佳采收期。

参考文献

[1] 吴冰筱,金武燮,张留记,等. 双外标校准高效液相色谱法同时测定中药牛膝中皂苷类成分和甾酮类成分[J]. 药学学报, 2022, 57(6):1868-1873.

[2] 齐大明,董诚明,李曼,等. 对道地产区不同种源牛膝栽培品的跟踪评价[J]. 时珍国医国药, 2021, 32(3):715-719.

[3] 孙传鑫,郭晶,王秋红,等. 川牛膝化学拆分组分的制备及其免疫调节作用[J]. 中国实验方剂学杂志, 2016, 22(2):70-73.

[4] 王家鹏,付欢,史晨,等. 川牛膝的化学成分研究[J]. 云南大学学报(自然科学版), 2019, 41(5):1015-1020.

[5] 李聪,黄诗雨,陈丽华,等. 药材部位、产地及采收期对中药挥发油成分的差异性分析[J]. 中草药, 2020, 51(20):5395-5404.

[6] 蒋洁梅,郭巧生,金江群,等. 2020年版《中国药典》植物药材采收期标准情况分析和建议[J]. 中国中药杂志, 2022, 47(3):846-852.

[7] 施崇精,刘小妹,程中琴,等. HPLC特征指纹图谱结合化学计量学比较不同生长年限川牛膝化学成分差异[J]. 中草药, 2018, 49(22):5404-5409.

[8] 冬海洋,李彦灵,马矜烁,等. 中药牛膝叶化学成分分析[J]. 新乡医学院学报, 2020, 37(1):12-14.

[9] 赵会丽,王彦志,张磊,等. 牛膝化学成分研究[J]. 中药材, 2017, 40(8):1842-1845.

[10] 林竹霞,谢晋,张俊婷,等. 牛膝“下行”功效考辨[J]. 中药材, 2018, 41(11):2709-2711.

[11] 徐志贫,王彦志,郭燕,等. 牛膝地上部位化学成分的分离鉴定[J]. 国际药学研究杂志, 2020, 47(6):450-455.

[12] 王小燕,常军民,郭常润,等. 怀牛膝饮片的质量标准及指纹图谱研究[J]. 中国药房, 2020, 31(24):3000-3006.

- [13] 胡慧玲,王彦志,张磊. 怀牛膝化学成分提取分离与鉴定[J]. 中药材, 2019, 42(1): 96-99.
- [14] 唐维维,梁献葵,马虹虹,等. 不同采收季节怀牛膝指纹图谱研究[J]. 中药材, 2019, 42(9): 2079-2085.
- [15] 车奇涛,杨慧辛,王利丽,等. 不同采收期牛膝的质量分析[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2019, 21(12): 2555-2562.
- [16] 张留记,安鸿志,陶珠,等. 不同采收期牛膝茎叶的含量测定研究[J]. 中医研究, 2023, 36(4): 64-66.
- [17] 吴月峰,王玉凤,王智,等. 牛膝栽培技术对其药材品质影响的研究概述[J]. 世界中医药, 2022, 17(4): 583-589.
- [18] 赵变,常珍珍,史彪,等. 怀牛膝药材的 HPLC 指纹图谱研究[J]. 中国药房, 2011, 22(39): 3699-3703.
- [19] 王奎鹏,余海滨. 不同生长年限川牛膝中葛根素和杯苋甾酮含量比较与分析研究[J]. 食品与药品, 2017, 19(2): 84-88.
- (收稿日期: 2022-06-11, 修回日期: 2023-11-13)

引用本文: 陈祥科, 邢莉莉, 孙恒聪, 等. 经颅直流电刺激结合局部振动对脑卒中后偏瘫 53 例肢体运动功能康复的影响[J]. 安徽医药, 2024, 28(1): 45-48. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2024.01.010.

◇ 临床医学 ◇



经颅直流电刺激结合局部振动对脑卒中后偏瘫 53 例肢体运动功能康复的影响

陈祥科^{1a}, 邢莉莉², 孙恒聪^{1a}, 邢小贝^{1a}, 张雪海^{1b}

作者单位:¹三亚市人民医院,^a康复医学科,^b神经内科,海南 三亚 572000;

²广州中医药大学附属粤海医院康复科,广东 广州 510006

摘要 **目的** 探讨经颅直流电刺激(tDCS)结合局部振动对脑卒中后偏瘫(HAS)病人 53 例肢体运动功能康复的影响。**方法** 选择 2019 年 2 月至 2021 年 9 月三亚市人民医院收治的 106 例 HAS 病人,将其按随机数字表法划分为 tDCS 组($n=53$, tDCS 治疗)和联合组($n=53$, tDCS+局部振动治疗)。于治疗前、治疗 8 周后采用中国卒中量表(CSS)对两组神经功能进行评定,采用 Fugl-Meyer 评估表(FMA)、Wolf 运动功能测试量表(WMFT)对两组肢体运动功能进行评定,采用改良 Barthel 指数量表(MBI)对两组日常生活能力进行评定,同时检测两组血清神经生长因子(NGF)、神经营养素-3(NT-3)、S100- β 蛋白(S100- β)水平。**结果** 治疗后,两组 CSS 评分、血清 S-100 β 水平均较治疗前明显降低($P<0.05$),且联合组 CSS 评分[(7.21 $\pm$ 1.76)分比(9.47 $\pm$ 2.13)分]、血清 S-100 β 水平[(0.67 $\pm$ 0.22) μ g/L 比(0.93 $\pm$ 0.28) μ g/L]均明显较 tDCS 组低($P<0.05$);两组 FMA、WMFT、MBI 评分及血清 NGF、NT-3 水平均较治疗前明显升高($P<0.05$),且联合组 FMA 评分[(71.28 $\pm$ 10.59)分比(63.87 $\pm$ 9.24)分]、WMFT 评分[(59.36 $\pm$ 5.73)分比(52.11 $\pm$ 4.27)分]、MBI 评分[(73.28 $\pm$ 6.57)分比(64.58 $\pm$ 7.62)分]及血清 NGF[(147.96 $\pm$ 17.51)ng/L 比(139.81 $\pm$ 15.37)ng/L]、NT-3[(11.25 $\pm$ 1.94)ng/L 比(9.62 $\pm$ 1.53)ng/L]水平均明显较 tDCS 组高($P<0.05$)。**结论** 对 HAS 病人实施 tDCS 结合局部振动治疗,可有效调节血清 NGF、NT-3、S100- β 水平,明显改善神经功能及肢体运动能力,显著增强日常生活能力。

关键词 经颅直流电刺激; 振动; 脑卒中; 偏瘫; 肢体运动功能

Influence of transcranial direct current stimulation combined with local vibration on the rehabilitation of limb motor function in 53 patients with hemiplegia after stroke

CHEN Xiangke^{1a}, XING Liju², SUN Hengcong^{1a}, XING Xiaobei^{1a}, ZHANG Xuehai^{1b}

Author Affiliations:^{1a}Department of Rehabilitation Medicine, ^{1b}Department of Neurology, Sanya People's Hospital, Sanya, Hainan 572000, China; ²Department of Rehabilitation, Yuehai Hospital Affiliated to Guangzhou University of traditional Chinese Medicine, Guangzhou, Guangdong 510006, China

Abstract **Objective** To investigate the influence of transcranial direct current stimulation (tDCS) combined with local vibration on the rehabilitation of limb motor function in 53 patients with hemiplegia after stroke (HAS). **Methods** A total of 106 HAS patients accepted by Sanya People's Hospital from February 2019 to September 2021 were selected and assigned to the tDCS group ($n=53$, tDCS treatment) and combined group ($n=53$, tDCS+local vibration) using random number table method. Before treatment and after 8 weeks of treatment, the Chinese Stroke Scale (CSS) was carried out to evaluate the neurological function of the two groups, and the Fugl-Meyer Assessment (FMA) and Wolf Motor Function Test (WMFT) were carried out to evaluate the motor function of the two groups, the modified Barthel index (MBI) was carried out to evaluate the activities of daily living in the two groups, and the serum levels of nerve growth factor (NGF), neurotrophin-3 (NT-3), and S100- β protein (S100- β) in the two groups were measured. **Results** The CSS scores and serum S-100 β levels