



北京大学人民医院
PEKING UNIVERSITY PEOPLE'S HOSPITAL

FDG PET/CT显像中系统性血管炎下肢血管 受累与生理性FDG摄取的鉴别

作者：翁诗佳 李原 赵赟赟 周云杉

通讯作者：王茜

单位：北京大学人民医院核医学科





系统性血管炎 (Systemic vasculitides)

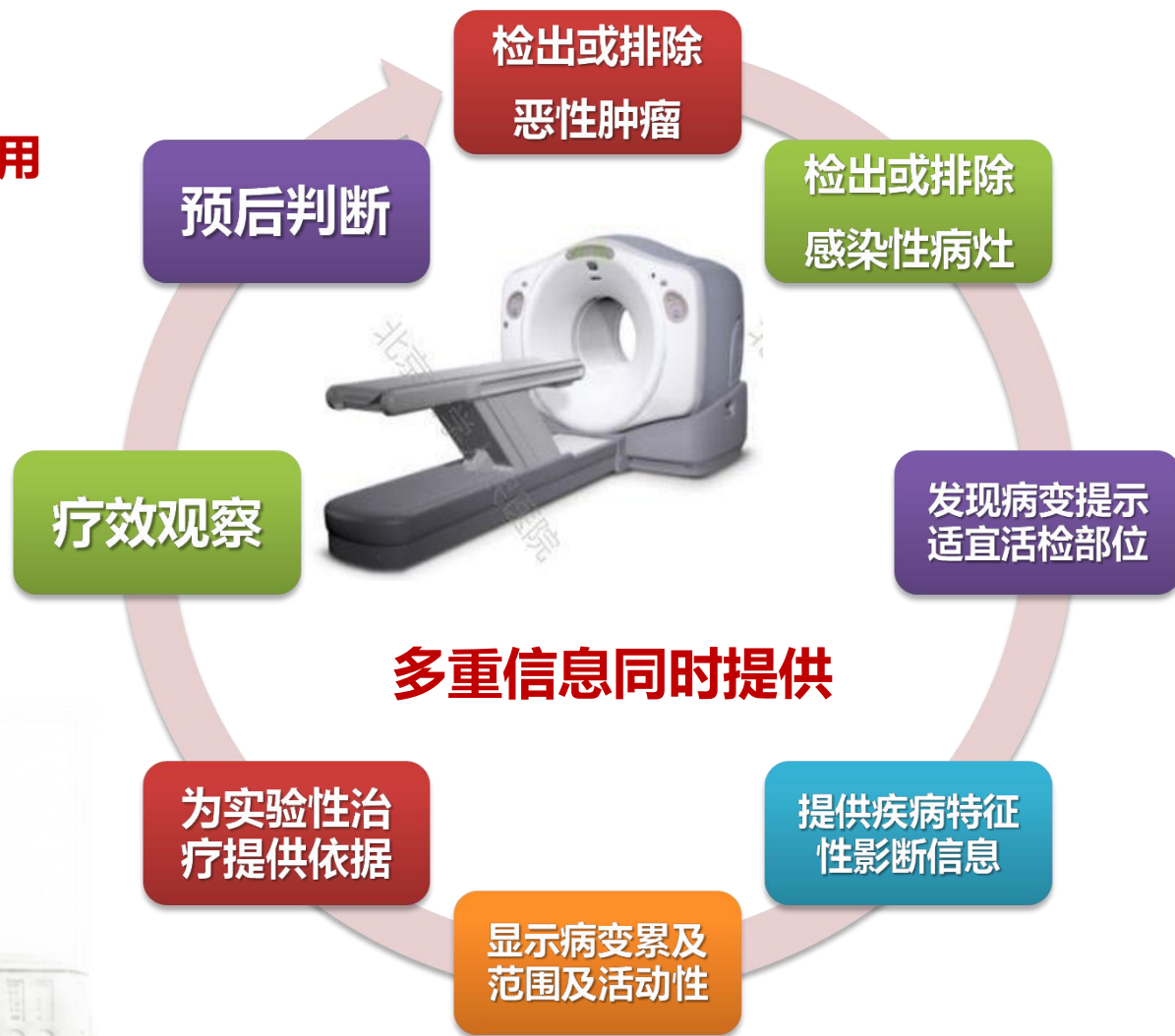
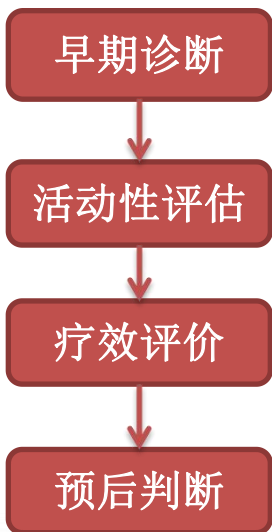
是一组病因不明的，以血管的非感染性炎性浸润、血管壁结构和周围组织反应性破坏为主的累及全身多系统的疾病。





FDG PET/CT在感染与炎症中的作用

在系统性血管炎中的作用





生理性摄取

临床生活中我们发现一些非血管炎患者也会见到血管FDG摄取，尤其是双下肢血管，这可能对血管炎的正确诊断与分型构成挑战。





FDG PET/CT检查中对血管炎诊断造成干扰的因素

干扰因素

动脉粥样硬化

注射至成像间隔时间

血糖

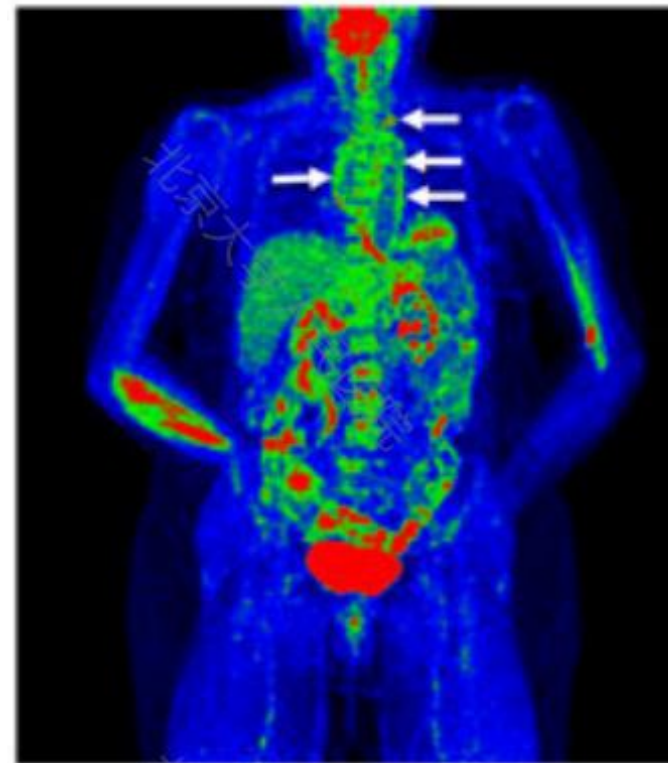
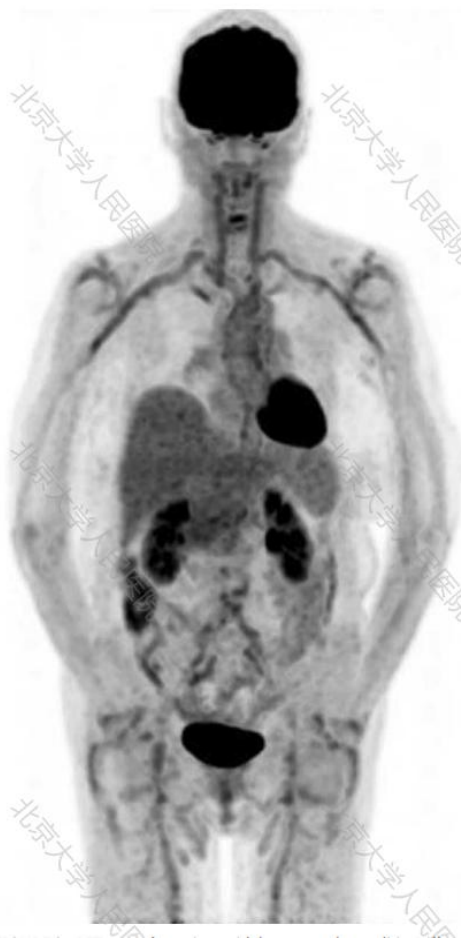
皮质类固醇激素使用情况

心血管疾病危险因素

其他因素

[1] Grayson P C, Alehashemi S, Bagheri A A, et al. (18) F-Fluorodeoxyglucose-Positron Emission Tomography As an Imaging Biomarker in a Prospective, Longitudinal Cohort of Patients With Large Vessel Vasculitis[J]. Arthritis Rheumatol, 2018, 70(3): 439-449.

[2] Stellingwerff M D, Brouwer E, Lensen K D F, et al. Different Scoring Methods of FDG PET/CT in Giant Cell Arteritis: Need for Standardization[J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94(37): e1542.



但未有文献描述下肢血管的生理性摄取



1

回顾性研究: 探讨血管炎与非血管炎患者血管FDG摄取差异及其影响因素。

2

前瞻性研究: 探讨以改变其影响因素提高对下肢血管炎性病变与生理性摄取正确识别的可行性。





回顾性研究

2014.1~2021.2间在我中心行FDG PET/CT检查244例FUO患者

血管FDG摄取：45/52例的血管炎患者和97/192例非血管炎患者

前瞻性研究

2021.3~2022.1间我中心行PET/CT检查的怀疑血管炎患者中，对发现双下肢血管显影的44例患者加做双下肢延迟显像

最终临床证实：下肢血管炎患者11例，非下肢血管炎患者33例



研究对象

1

图像采集

2

常规显像：
空腹 > 6小时
血糖 < 11.1 mmol/L
注射后 50 min 显像
采集野：颅底 ~ 小腿中段

延迟显像：
注射后 120 ~ 180 min 显像
采集野：腹盆腔 ~ 足底

数据分析

3

统计学方法

5



常规显像



延迟显像





图像分析

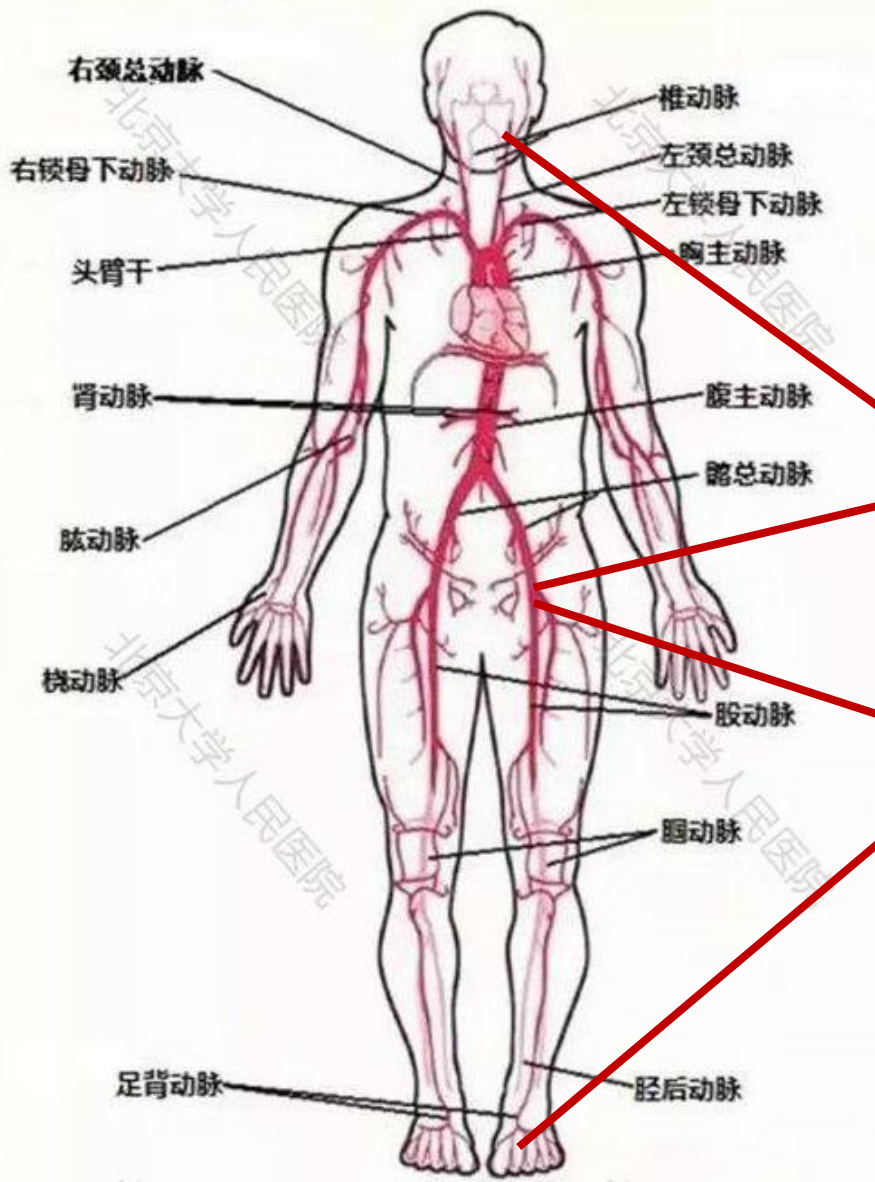
3

数据分析

4

统计学方法

5



躯干血管

节段性摄取

弥漫性摄取

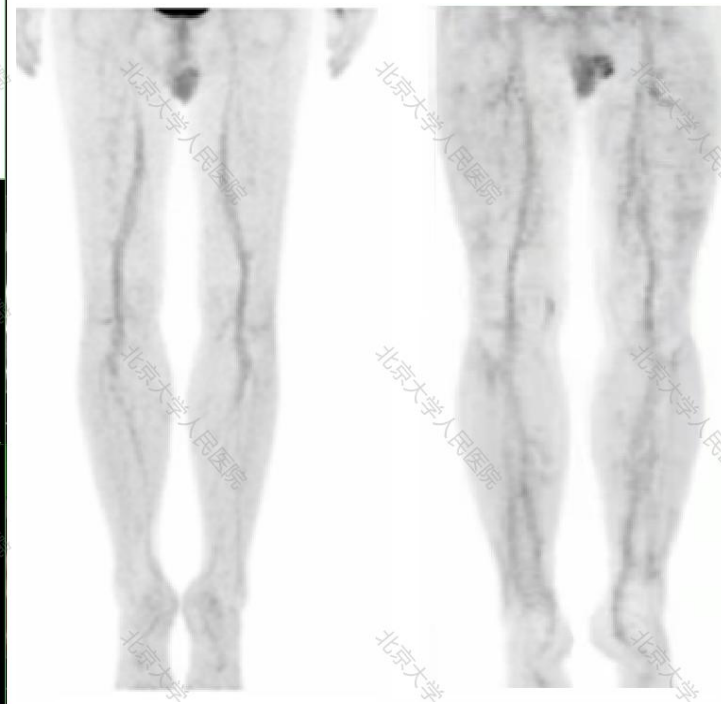
下肢血管

线性摄取

网状摄取

躯干血管

下肢血管



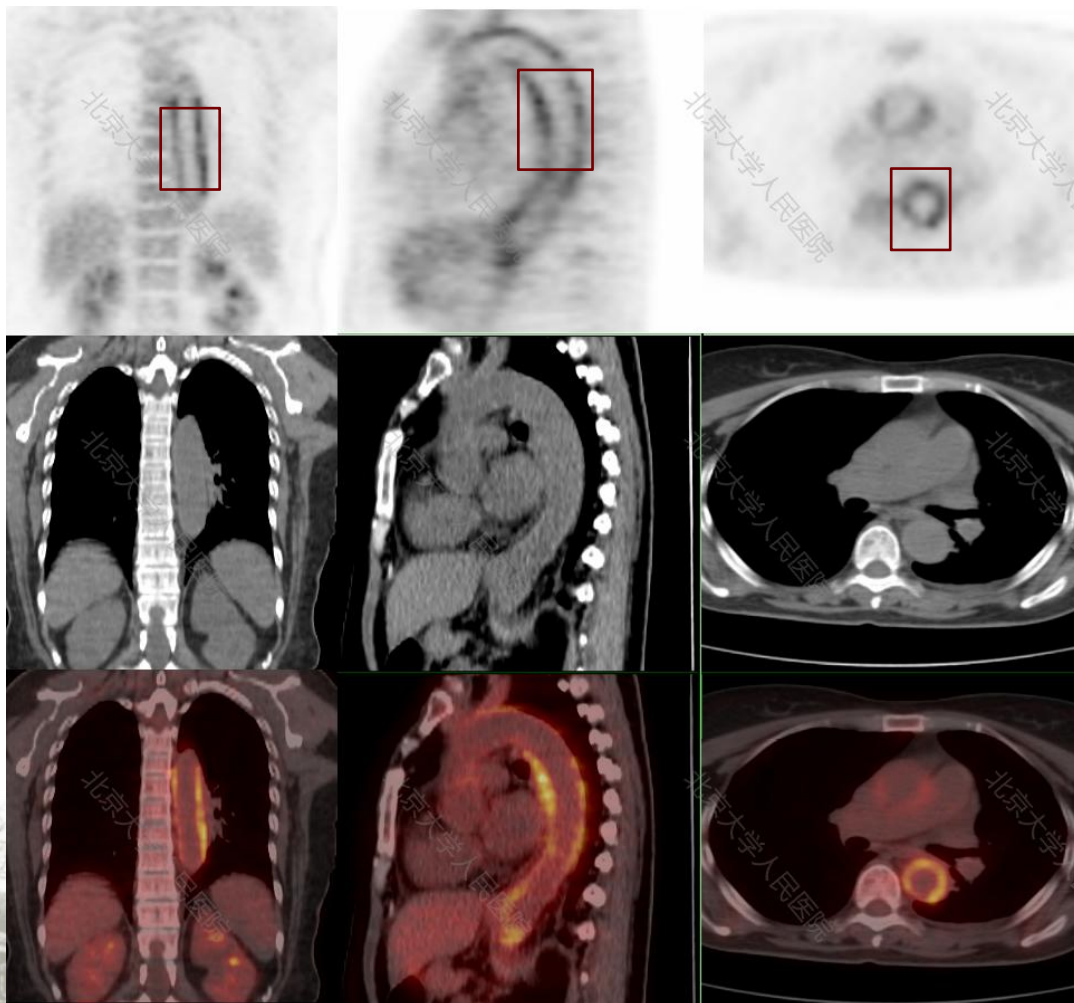
节段性摄取

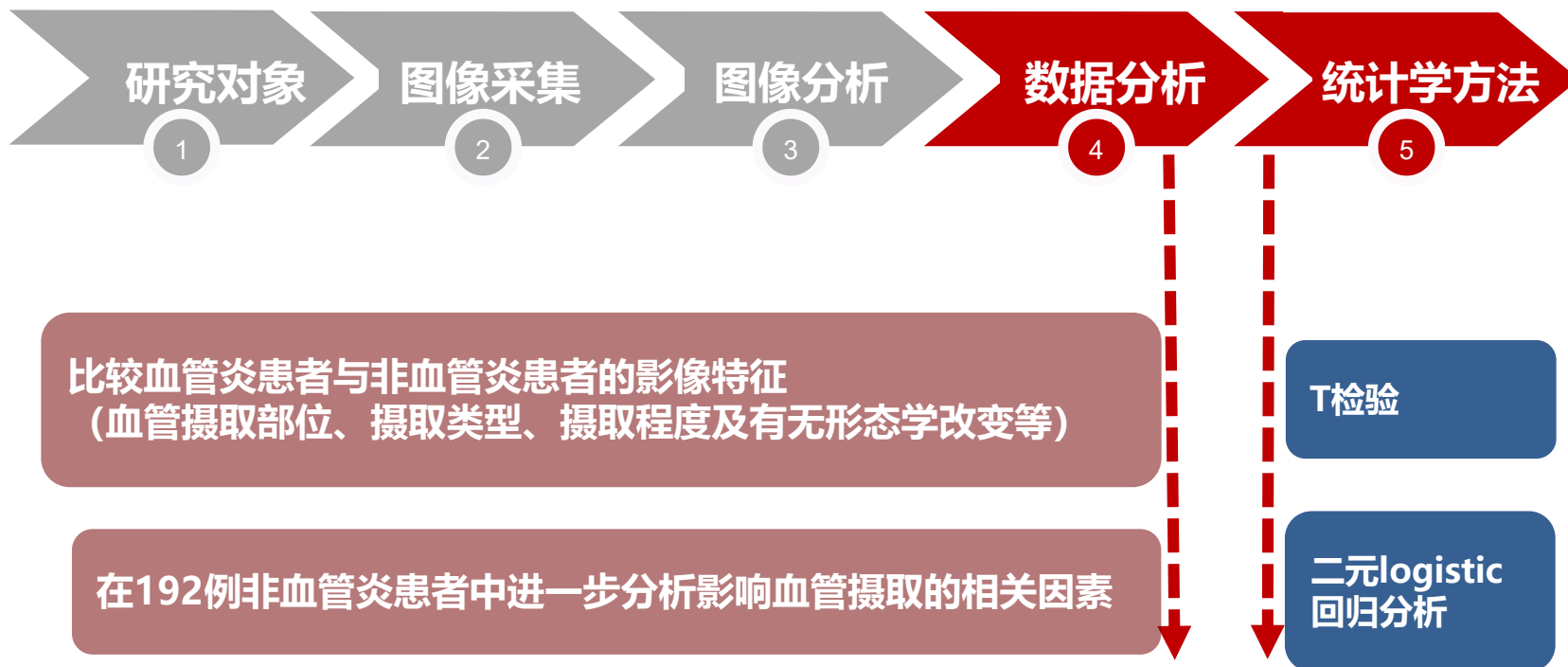
弥漫性摄取

线性摄取

网状摄取

三名以上有经验的核医学科医师以集体阅片方式视觉观察血管走行区有无FDG高摄取及结构改变。其中一名固定的医师对每位患者的显影血管勾画感兴趣区，测量并记录SUV_{max}。







回顾性研究：结果

血管FDG摄取：45/52例的血管炎患者和97/192例非血管炎患者

血管炎患者 (45 例)				非血管炎患者 (97 例)			
例数	PET 表现	平均 SUV _{max} ±SD (范围)	CT 表现	例数	PET 表现	平均 SUV _{max} ±SD (范围)	CT 表现
躯干血管摄取	弥漫性摄取 12	3.20±1.85 (2.1-10.5)	管壁增厚 5	* 3	弥漫性摄取 2	2.10±0.46 (1.6-2.5)	管壁钙化 2
	节段性摄取 12		瘤样扩张 3		节段性摄取 1		
			管腔狭窄 2				
下肢血管摄取	线性摄取 14	1.94±0.52 (1.4-3.9)	管壁钙化 7	96	线性摄取 91	1.91±0.29 (1.3-2.7)	管壁钙化 16
	网状摄取 20		管壁钙化 1		网状摄取 5		

24例躯干血管摄取

大动脉炎 12例

巨细胞性动脉炎 10例

白塞氏病 2例

34例下肢血管摄取

结节性多动脉炎 13例

巨细胞性动脉炎 8例

ANCA相关小血管炎 6例

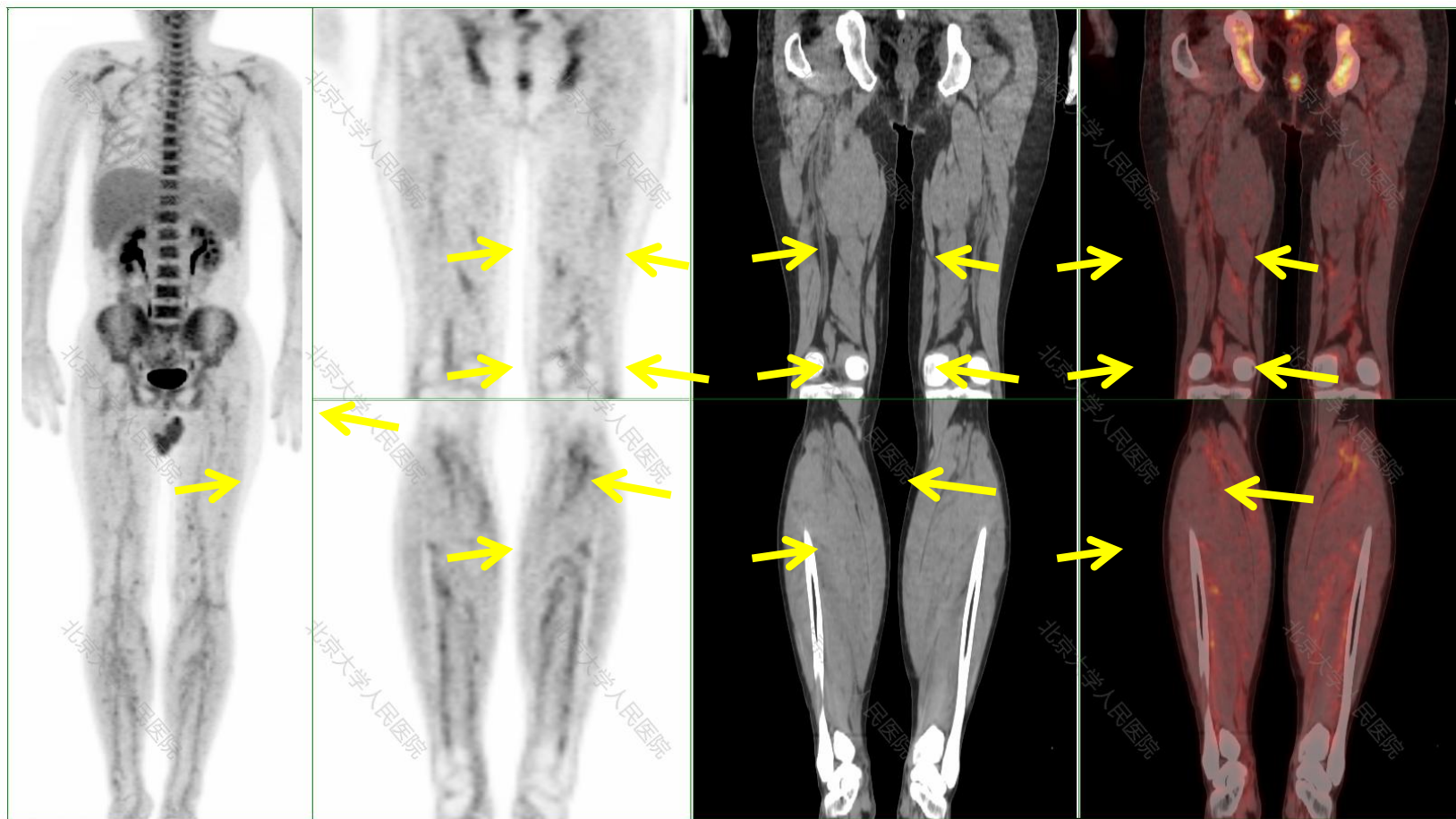
大动脉炎 5例

白塞氏病 2例

*非血管炎患者中，主动脉轻度摄取FDG见于3例类风湿性关节炎患者



回顾性研究：结果



结节性多动脉炎



回顾性研究：结果

对192例非血管炎患者进行单因素及多因素回归分析

体重与成像时间为非血管炎患者下肢血管摄取相关因素

表4.2 192例非血管炎患者下肢血管FDG摄取相关因素Logistic回归分析

变量	单因素分析				多因素分析			
	B	OR	95%CI	P 值	B	OR	95%CI	P 值
年龄 (岁)	0.026	1.026	1.006-1.046	0.010	0.011	1.011	0.986-1.037	0.385
性别	0.287	1.332	0.726-2.444	0.355	NA			
体质量 (千克)	0.046	1.047	1.019-1.075	0.001	0.046	1.047	1.011-1.084	0.010
注射-成像时间 (分钟)	-0.029	0.971	0.952-0.991	0.005	-0.035	0.966	0.942-0.990	0.005
血糖 (mmol/L)	-0.093	0.911	0.710-1.168	0.462	NA			
糖尿病病史 (%)	0.405	1.500	0.693-3.245	0.304	NA			
冠心病病史 (%)	0.992	2.514	0.849-7.443	0.096	0.668	1.950	0.553-6.878	0.299
高血压病史 (%)	0.419	1.520	0.805-2.871	0.196	NA			
动脉粥样硬化 (%)	0.721	2.056	0.997-4.241	0.051	0.242	1.274	0.546-2.974	0.575
高胆固醇血症 (%)	0.310	1.364	0.760-2.441	0.299	NA			
糖皮质激素使用史 (%)	-0.194	0.824	0.465-1.459	0.506	NA			
吸烟 (%)	0.699	2.012	0.905-4.475	0.086	0.876	2.401	0.852-6.770	0.098
肾小球滤过率 (mL/min)	-0.009	0.991	0.981-1.001	0.071	-0.003	0.997	0.984-1.010	0.626
血沉 (mm/L)	0.000	1.000	0.901-1.010	0.960	NA			
C 反应蛋白 (mg/L)	0.008	1.008	1.000-1.015	0.042	0.006	1.006	0.997-1.014	0.182
白细胞计数 (10 ⁹ /L)	-0.003	0.997	0.925-1.073	0.929	NA			
低密度脂蛋白 (mmol/L)	0.024	1.024	0.746-1.406	0.882	NA			
高密度脂蛋白 (mmol/L)	-0.030	0.971	0.476-1.978	0.935	NA			
甘油三酯 (mmol/L)	-0.308	0.735	0.502-1.076	0.113	NA			
总胆固醇 (mmol/L)	-0.042	0.959	0.763-1.206	0.772	NA			



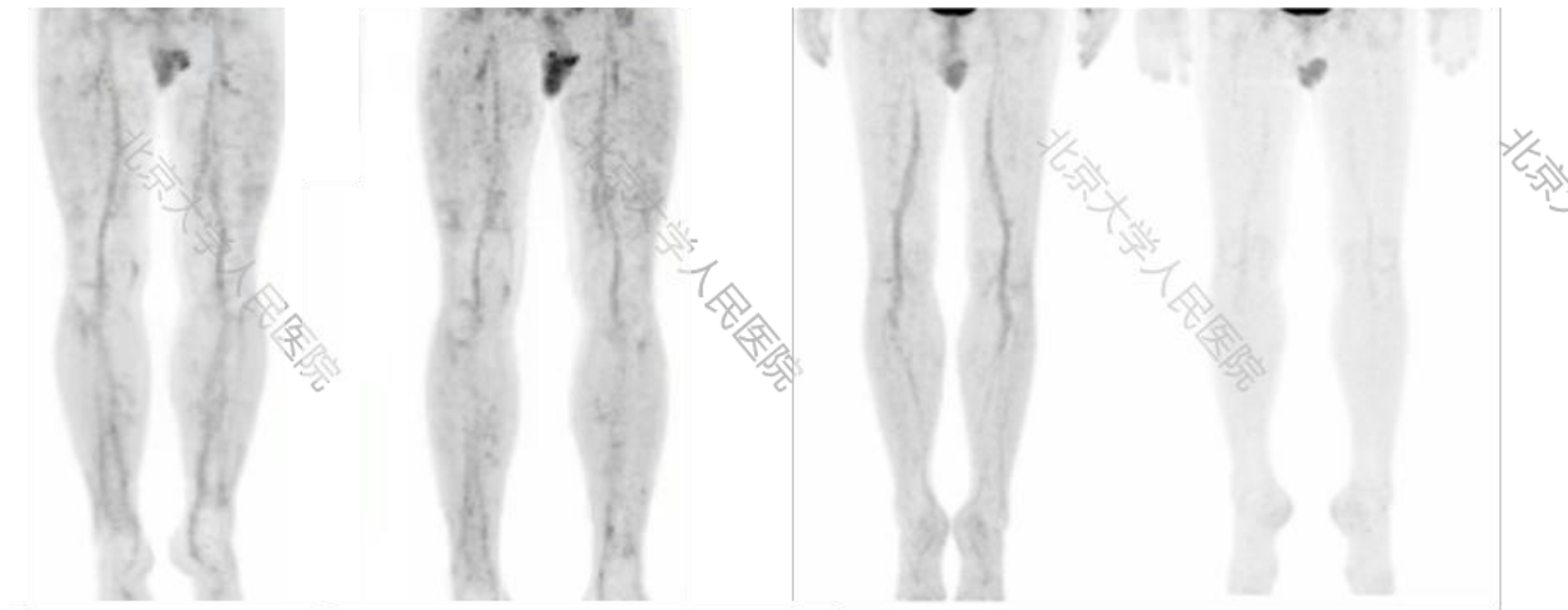
前瞻性研究：结果

.3 常规和延迟 FDG PET/CT 下肢血管炎与生理性血管摄取比较

	下肢血管炎组 (11 例)		对照组 (33 例)		统计参数	
	均值±SD	分布范围	均值±SD	分布范围	t 值	P 值
常规 显像	注射~成像时间 (分钟)	61.27±6.44 50~70	60.64±8.57 50~81		0.225	0.823
	摄取类型 (例)	线性摄取 (1) ; 网状摄取 (10)	线性摄取 (30) ; 网状摄取 (3)			
	血管 SUV _{max}	2.08±0.36 1.7~2.8	1.92±0.46 1.2~2.7		1.079	0.287
延迟 显像	注射~成像时间 (分钟)	140.18±24.31 120~180	134.58±22.76 119~182		0.696	0.49
	摄取类型 (例)	网状摄取(11)	线性摄取 (33)			
	血管 SUV _{max}	2.23±0.36 1.7~2.9	1.22±0.29 0.7~1.6		9.321	<0.001



前瞻性研究：结果



常规显像

延迟显像

常规显像

延迟显像

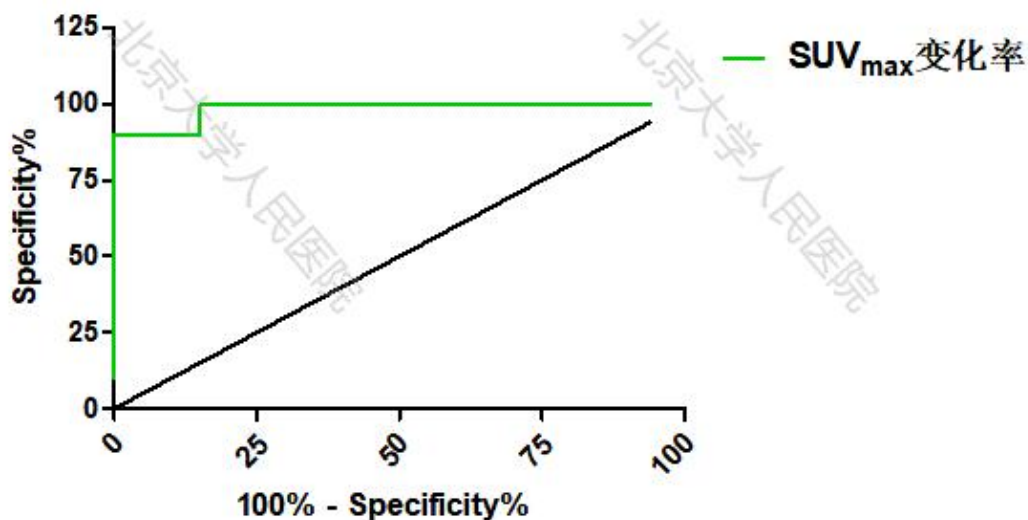
结节性多动脉炎患者

非血管炎患者



前瞻性研究：结果

SUV_{max}变化率 ROC曲线



常规显像及延迟显像前后SUV_{max}变化率 $\geq -20\%$ 为最佳诊断阈值时，曲线下面积为0.99，
诊断灵敏度为100%，特异度为81%。



1

FDG PET/CT可用于血管炎诊断与分型，但下肢血管生理性摄取可能会干扰对血管炎下肢受累的正确检出。

2

PET/CT影像特征可用于鉴别血管炎与血管生理性摄取：下肢血管炎呈网状摄取；下肢血管的生理性摄取则呈线性均匀性摄取。

3

推迟注射后成像时间或加做延迟显像可进一步提高诊断准确性。

4

怀疑血管炎的患者应遵循相关指导文件至少90min后进行显像；初次显像判断困难的
可加做延迟显像。