

22例新型冠状病毒肺炎治疗前后CT影像的动态表现分析

周欣¹ 张婷婷² 张银³

(1. 三峡大学第一临床医学院[宜昌市中心人民医院]胃肠外科,湖北宜昌 443000; 2. 三峡大学人民医院[宜昌市第一人民医院]放射科,湖北宜昌 443000; 3. 三峡大学第三人民医院[宜昌市第三人民医院]放射科,湖北宜昌 443000)

摘要:目的:分析新型冠状病毒肺炎(COVID-19)患者治疗前后的CT表现,为COVID-19的诊疗提供可靠的影像学依据。**方法:**本文回顾性分析了22例经病毒核酸检测阳性的COVID-19病例资料,对比患者治疗前后多次CT影像学表现,总结其CT影像动态变化特征。**结果:**COVID-19初诊CT表现为双肺胸膜下和支气管血管束周围磨玻璃密度影,大多为累及多个肺叶的多个病灶。第1、2、3次复查分别有81.81%、42.11%、50%的病例发生进展,4.55%、10.52%、8.33%的病例未见明显变化,13.64%、47.36%、41.67%病例好转。进展病例CT表现为磨玻璃密度病灶增大、融合、实变,出现“空气支气管征”,“铺路石征”,重症病例呈“白肺”表现。好转病例CT表现为磨玻璃密度病灶范围逐渐减少和消失,部分病例出现纤维条索灶。**结论:**CT可为COVID-19患者的疗效评估提供依据。

关键词:新型冠状病毒肺炎; CT影像动态变化; 疗效评估

中图分类号:R563.1;R816.4 **文献标识码:**A **文章编号:**2096-6113(2020)01

Dynamic Analysis of CT Manifestations Before and After Treatment in 22 Cases of COVID-19

Zhou Xin¹ Zhang Tingting² Zhang Yin³

(1. Gastrointestinal Surgery, Yichang Central People's Hospital, The First College of Clinical Medical Science, China Three Gorges University, Yichang 443000, China; 2. Department of Radiology, The First People's Hospital of Yichang, People's Hospital, China Three Gorges University, Yichang 443000, China; 3. Department of Radiology, The Third People's Hospital of Yichang, Third People's Hospital, China Three Gorges University, Yichang 443000, China)

Abstract Objective: To analyze the CT manifestations of patients with COVID-19 before and after treatment, in order to provide reliable imaging basis for the diagnosis and treatment of COVID-19. **Methods:** Twenty-two cases of COVID-19 that were positive for viral nucleic acid were analyzed retrospectively. The CT imaging features before and after treatment were compared and their CT dynamic characteristics were summarized. **Results:** The ground-glass density shadow in the subpleural and bronchial vascular bundles were found by CT scan at the first diagnosis of COVID-19, which were mostly performed as multiple lesions involving multiple lobes. The progressive cases were accounting for 81.81%, 42.11% and 50%, and the cases without changes were accounting for 4.55%, 10.52% and 8.33%, and the improved cases were accounting for 13.64%, 47.36% and 41.67%, at the first, second and third reexaminations using CT scan. The progressive cases displayed enlarged, fused, and consolidated lesions with ground-glass density, “air-bronchial signs”, “paving stones”, and even “white lungs” in severe cases. The improved cases showed that the ground-glass density

作者简介:周欣,男,副主任医师,主要从事胃肠道疾病的临床诊疗。E-mail: 33042539@qq.com

通讯作者:张婷婷,女,硕士,副主任医师,主要从事胸部疾病的影像诊断。E-mail: 123061621@qq.com

lesions gradually reduced and disappeared, and the fibrous cord lesions appeared in some cases. **Conclusion:** CT could provide evidence for therapeutic effect evaluation in patients with COVID-19.

Keywords COVID-19; CT dynamic characteristics; therapeutic effect evaluation

2019年12月以来,不明原因肺炎于湖北省武汉市首发,并迅速蔓延至全国各地甚至其他国家。国际病毒分类委员会将引起该病的病毒命名为SARS-CoV-2^[1],新型冠状病毒肺炎则被命名为“COVID-19”^[2]。最近的研究表明,SARS-CoV-2通过S-蛋白与人血管紧张素转换酶2(angiotensin converting enzyme 2, ACE2)相互作用,感染人的呼吸道上皮细胞,通过呼吸道飞沫传播,也可通过接触在人与人之间传播^[3]。2020年1月20日,国家卫生健康委员会将此肺炎纳入《中华人民共和国传染病防治法》规定的乙类传染病,并按甲类传染病进行防控管理。宜昌市作为湖北省域副中心城市,是COVID-19发生的地区之一。

目前,CT是COVID-19诊断最简便、最直接、最准确的影像检查手段,可有效的监测COVID-19临床治疗效果,为临床诊疗提供科学有效的影像学依据。本文搜集了2020年1月~2月期间在我市COVID-19定点医院确诊的COVID-19病例22例,通过对患者多次CT图像中病变的范围、密度及征象等分析,总结COVID-19初诊、进展或好转的CT表现,以期对COVID-19的诊疗提供科学有效的影像学依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2020年1月~2月宜昌地区COVID-19定点医院收治的22例COVID-19确诊病例的临床及CT资料。纳入标准:①依据国家卫生健康委员会“新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案”(试行第五版)^[4]的标准,咽拭子、痰、下呼吸道分泌物和血液等标本中病毒核酸检测为阳性;②行CT检查存在肺内炎性表现。其中男性13例,女性9例,平均年龄 44.8 ± 13.7 岁,最小11岁,最大70岁。临床表现为发热、干咳、乏力,偶有腹泻,极少数患者无自觉症状。流行病学资料显示,大部分患者有武汉旅居史,部分有与武汉返乡人员接触史,部分为家庭聚集性,仅有1例患者无明确接触史。2例有基础疾病,其中糖尿病1例,血液病1例。发病早期实验室检查表现为外周血白细胞总数正常或降低,淋巴细胞计数减少,多数患者C反应蛋白和血沉升高。临床资料见表1。

22例患者均行至少两次胸部CT检查,19例行3次CT检查,12例行4次CT检查。

表1 22例COVID-19患者临床资料

项目	n(%)
性别	
男	13(59.09)
女	9(40.91)
流行病学	
发病前14d内武汉旅居史	10(45.45)
发病前14d内与确诊病例接触史	6(27.27)
发病前14d内与武汉返乡人员接触史	2(9.09)
家庭聚集	3(13.64)
无明确流行病学	1(4.55)
体温	
37.3~38℃	8(36.36)
38~39℃	9(40.91)
>39℃	5(22.73)
症状	
咳嗽	9(40.91)
乏力/肌肉酸痛	11(50.00)
腹泻	3(13.64)

1.2 CT检查

采用西门子Scope 16排螺旋CT,在最大吸气末屏气下行CT扫描,患者采取仰卧位,扫描范围从肺底到肺尖。扫描参数:管电压130 kV,管电流159 mA,层厚5 mm。

1.3 CT图像分析

所有CT图像由两位高年资主治医师以上医师独立诊断完成分析。当结果不一致时协商给出统一结论。每例患者每次检查图像均记录以下征象:发生于一个肺叶、两个或多个肺叶,是否为胸膜下和支气管血管束周围病灶,单灶或多灶,磨玻璃密度,实变,纤维化及病变内血管情况,是否可见“晕征”、“空气支气管征”及“铺路石征”等。复查CT表现为病灶范围缩小,密度减低判定为好转;CT表现为病灶范围、密度基本不变判定为不变;CT表现为出现新病灶或原有病灶范围增大、融合、密度增高判定为进展。

2 结果

2.1 COVID-19 患者初诊 CT 影像学表现

22 例患者首次就诊 CT 检查均有肺内炎性表现。3 例(13.64%)表现为单个肺叶的单个病灶,为孤立性类圆形病灶。19 例(86.36%)表现为两个及多个肺叶的多处病灶。22 例(100%)可见胸膜下病灶,13

例(59.09%)亦发生在支气管血管束周围。22 例(100%)呈斑片状磨玻璃密度,6 例(27.27%)合并实性密度,4 例(18.18%)合并纤维条索灶。5 例(22.72%)合并“空气支气管征”,5 例(22.72%)可有“晕征”表现,4 例(18.18%)出现病灶周围血管影增粗。CT 表现见表 2。

表 2 22 例 COVID-19 患者 CT 表现[n(%)]

特征	初诊 CT (n=22)	第 1 次复查 CT (n=22)	第 2 次复查 CT (n=19)	第 3 次复查 CT (n=12)	
病灶个数	单一肺叶的单个病灶	3(13.64)	0	1(5.26)	2(16.67)
	两个及以上肺叶多个病灶	19(86.36)	22(100)	18(94.74)	10(83.33)
病灶部位	胸膜下	22(100)	22(100)	19(100)	12(100)
	支气管血管束周围	13(59.09)	17(77.27)	13(68.42)	6(50)
病灶密度	磨玻璃密度	22(100)	5(22.73)	3(15.79)	0
	磨玻璃性合并实性密度	6(27.27)	17(77.27)	14(73.68)	9(75)
	磨玻璃合并纤维条索灶	4(18.18)	12(54.55)	14(73.68)	10(83.33)
病灶内征象	铺路石征	0	2(9.09)	1(5.26)	1(8.33)
	空气支气管征	5(22.73)	9(40.91)	6(31.58)	3(25)
	晕征	5(22.73)	0	0	0
	病灶周围血管影增粗	4(18.18)	7(31.82)	5(26.32)	4(33.33)
胸腔积液	0	1(4.55)	1(5.26)	0	

2.2 COVID-19 患者复查转归情况

COVID-19 患者病情变化快,需要短期复查,CT 复查转归情况见表 3。

表 3 22 例 COVID-19 患者复查情况一览表

项目	n(%)
第 1 次复查	22(100)
进展	18(81.81)
不变	1(4.55)
好转	3(13.64)
第 2 次复查	19(86.36)
进展	8(42.11)
不变	2(10.53)
好转	9(47.36)
第 3 次复查	12(54.55)
进展	6(50)
不变	1(8.33)
好转	5(41.67)

上述病例均进行至少两次复查,每两次 CT 检查间隔时间为 3~12 d,平均 4.3 d。22 例患者进行第 1 次复查,有 3 例(13.64%)好转,其中有 1 例为儿童

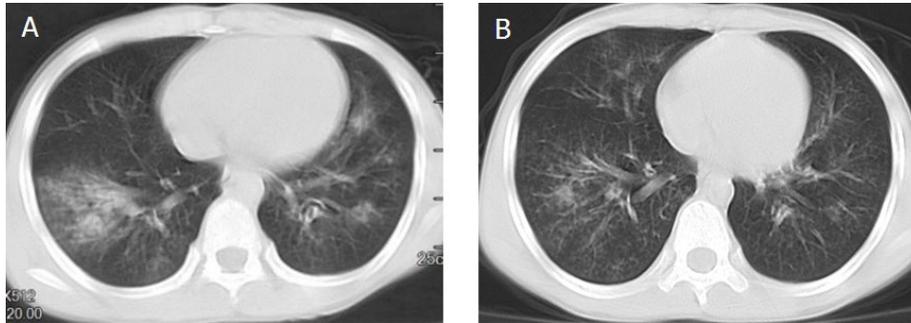
(见图 1);18 例(81.81%)进展,临床表现相应加重;1 例(4.55%)无明显变化。19 例患者进行第 2 次复查,有 9 例(47.36%)好转(见图 2),8 例(42.11%)进展,2 例(10.52%)无明显变化。12 例患者进行第 3 次复查,有 5 例(41.67%)好转,6 例(50%)进展(见图 3),1 例(8.33%)无明显变化。

2.3 NPC 患者复查 CT 影像学表现

NPC 患者复查 CT 表现见表 2。第 1 次复查的 22 个病例均表现为多个肺叶多灶。而第 2 次和第 3 次复查中,分别有 1 例(5.26%)和 2 例(16.67%)经治疗后由多个肺叶多灶转变为单一肺叶和单个病灶。三次复查中,均可见胸膜下病灶,合并有支气管血管束周围病灶的第 1 次复查有 17 例(77.27%)、第 2 次复查有 13 例(68.42%)、第 3 次复查有 6 例(50%)。3 例复查病例表现为“铺路石征”,其中 1 例连续 2 次均表现为“铺路石征”。三次复查病例中分别有 9 例(40.91%)、6 例(31.58%)、3 例(25%)出现实变灶内“空气支气管征”。三次复查病例中分别有 12 例(54.55%),14 例(73.68%),10 例(83.33%)出现了纤维条索灶。1 例在第 1 次和第 2 次复查中出现

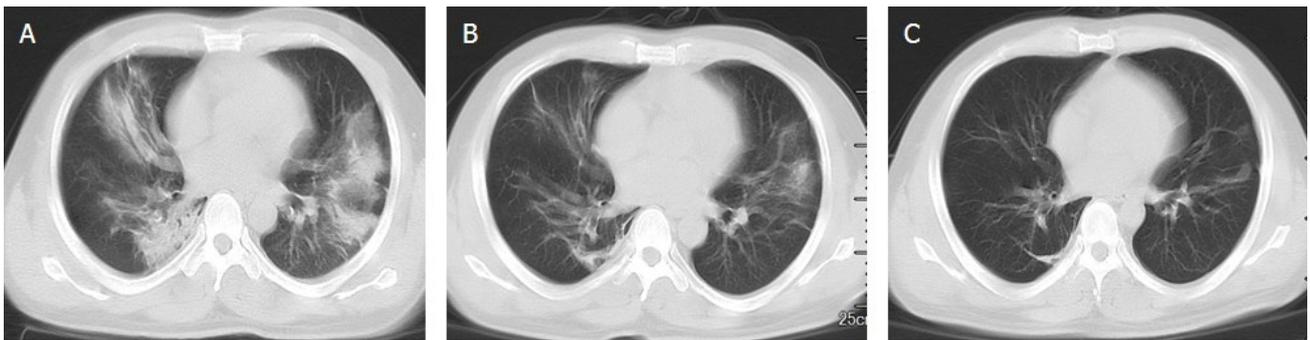
双侧胸腔积液。三次复查病例中分别有 7 例 (31.82%)、5 例 (26.32%)、4 例 (33.33%) 出现病灶周围血管影增粗。好转病例表现为磨玻璃密度病灶明显吸收、变少, 双肺下叶出现少许纤维条索灶 (见图 2)。进展病例表现为原先同一肺叶多个磨玻璃密度

病灶融合、实变 (见图 3), 病灶内出现“空气支气管征”, 病灶内血管影增粗。6 例重症病例出现病灶持续增大, 呈现双肺弥漫病灶, 磨玻璃密度病灶与实变病灶相融合, 呈“铺路石征”, 双肺下叶出现纤维条索灶, 其中 2 例呈“白肺”表现 (见图 4)。



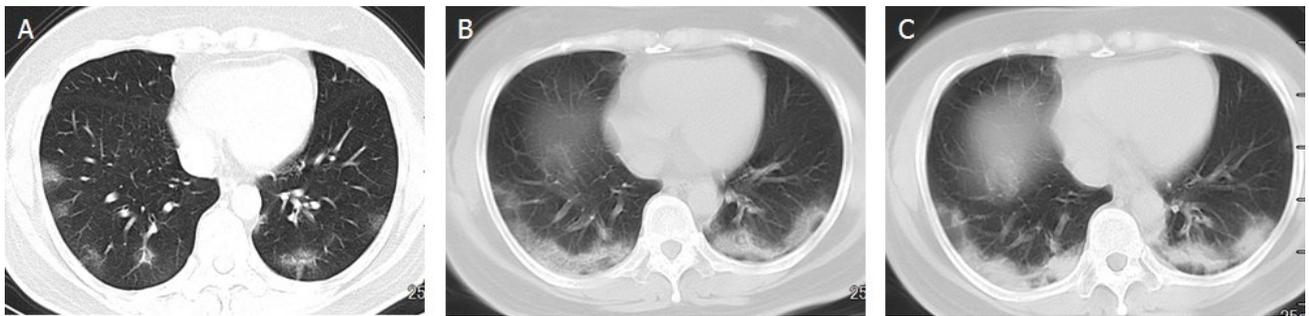
注: A: 初诊 CT 显示双肺多发片状磨玻璃密度影合并少许实性密度影, 右肺下叶为著; B: 5 d 后复查病灶范围明显减少; 此病例为 11 岁男性患儿

图 1 复查好转的 COVID-19 患儿 CT 表现



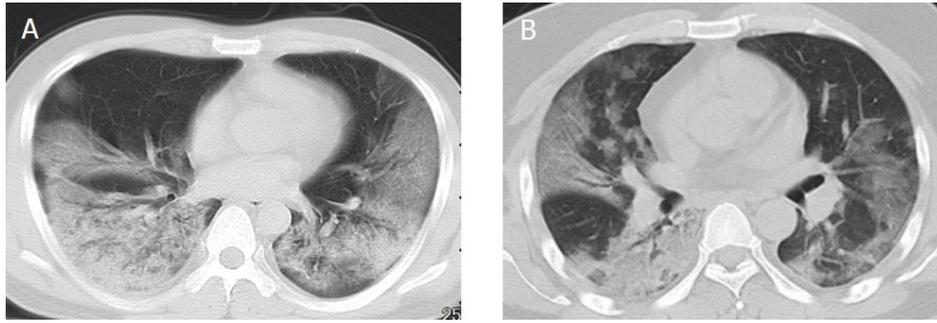
注: A: 初诊 CT 显示双肺多发片状磨玻璃密度影合并实性密度影; B: 3 d 后复查病灶范围明显减少; C: 7 d 后复查双肺病灶基本吸收, 双肺下叶可见纤维条索灶; 此病例为 37 岁男性患者

图 2 复查好转的 COVID-19 患者 CT 表现



注: A: 初诊 CT 显示双肺下叶胸膜下多发小片状磨玻璃密度影; B: 4 d 后复查双肺下叶胸膜下病灶融合、实变; C: 7 d 后复查示双肺下叶病灶范围略有增加, 密度变实; 此病例为 40 岁女性患者

图 3 复查进展的 COVID-19 患者 CT 表现



注:2例重症患者均表现为双肺弥漫磨玻璃密度影,呈“铺路石征”及“白肺”表现

图4 COVID-19患者CT为“铺路石征”和“白肺”的典型表现

3 讨论

冠状病毒是一个大的RNA病毒家族,已被识别的有六个亚型,包括SARS和MERS。SARS-CoV-2为冠状病毒的一种新亚型,其遗传结构与SARS-CoV相似度为82%^[5]。SARS-CoV-2的传染源是野生动物,可能是中国的菊花头蝙蝠或蛇。SARS-CoV-2主要通过飞沫或接触传播,粪便中也能检测到病毒,具有高传染性、高发病率的特征^[3]。因此,快速准确地诊断及治疗具有极其重要的意义。

根据新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第五版)^[4]解读,CT是唯一快捷高效的影像学检查手段,在该病的早期筛查和疗效评价中发挥了重要作用。本研究观察了22例COVID-19患者,年龄跨度较大,最小患者11岁,最大患者70岁,平均年龄44.7岁,与史河水等^[6]研究(好发于40~60岁人群)一致,但本研究中老年患者纳入较少,平均年龄较小。患儿表现为轻症,治疗效果一般较好。本研究中11岁患儿虽然CT表现为双肺下叶多发磨玻璃密度影及实变影,但临床症状较轻微,且经过5d治疗后,复查显示肺内病灶明显吸收好转。22例患者早期肺部CT均表现为斑片状磨玻璃密度影,且均可见胸膜下病灶,部分分布于支气管血管束周围,86.36%的病例为双侧多个肺叶多灶表现。这可能是由于病毒性肺炎早期容易累及终末细支气管和呼吸性细支气管周围肺间质,进而累及整个肺小叶,导致弥漫性肺泡损伤^[7]。

本研究对22例病例均进行了复查,第1次复查间隔时间较短(间隔时间3~9d,平均4.4d),结果显示18例进展。这是由于进展期随着病毒毒力增强,机体的免疫反应快速全面启动,肺泡内的空气被液体、坏死细胞、组织或其他物质取代填充,表现为磨玻璃密度病灶的大片融合、实变,但实变区支气管腔仍通畅,因此伴随“空气支气管征”表现^[8]。19例行第2

次复查,结果显示9例好转,病变范围缩小,密度减低,实变灶逐渐消失,渗出物被机体吸收或者机化,部分残留条索灶,即纤维灶,部分病灶可完全吸收。此结果说明,部分病例1周左右可通过机体自我免疫、临床支持治疗和可选择的抗病毒治疗得到有效缓解。12例进行第三次复查,仍有6例持续进展,肺实质和肺间质同时受累,肺小叶间隔增厚,出现“铺路石征”表现。其中2例呈“白肺”表现,前期治疗效果不佳,最终转为重症收治入ICU病房。值得深思的是,重症病例中有4例患者年龄在32~46岁,平均年龄36.75岁,且平日身体健康,无基础疾病史。究其原因可能是:①患者血液内病毒含量高,侵袭性强,病毒对药物不敏感或耐药性强;②这4个病例最后一次复查时间为1月30日~2月4日,而新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第五版)^[4]于2020年2月4日公布,新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版)^[9]尚未公布,4例患者未使用试行第五版中“加用利巴韦林”、“加强心理疏导”方案和试行第六版的“加用磷酸氯喹、阿比多尔”及危重症患者的中药推荐处方,这可能是本文4例患者未能获益的原因之一。

本研究发现,3~4d复查有81.8%的病例进展;而6~15d复查大部分病例好转,说明COVID-19在经历炎症的自然进展和药物的干预下,病变逐渐消退。但部分病例可出现影像表现滞后于临床表现的情况。因此,对于首发的典型病例,建议临床表现稳定者一周后复查。由于部分患者SARS-CoV-2核酸检测可出现假阴性,因此要结合流行病史、临床表现、CT表现、检验结果等做出综合判断,以更早、更全面的对疑似和确诊病例进行规范化治疗。

本研究的局限性:①样本量较少,老年患者(>60岁)仅2例,且有基础性疾病的患者纳入较少,不能全面评价免疫力低下及基础疾病与COVID-19的相互作用;②年龄分布不均衡;③未对疾病进行分型;④追踪复查时间较短,最长复查时间15d,不能全面评价

患者最终的转归情况;⑤由于疾病的特殊性及其隔离防护要求,本研究中所有病例都未做高分辨率CT,因此对病灶内部的细微结构显示不够精细。我们将在后续研究中进一步完善。

参考文献:

- [1] Lu R, Zhao X, Li J, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding [J]. *Lancet* 2020, 395: 565-574.
- [2] Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019[J]. *N Engl J Med*, 2020, 382: 727-733.
- [3] Pan Y, Guan H, Zhou S, et al. Initial CT findings and temporal changes in patients with the novel coronavirus pneumonia (2019-nCoV): a study of 63 patients in Wuhan, China [J]. *Eur Radiol*, 2020 Feb 13. doi: 10.1007/s00330-020-06731-x.
- [4] 新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第五版)http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202002/05/5474791/files/de44557832ad4be1929091dcbcfca891.pdf.
- [5] Chen Y, Liu Q, Guo D. Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis [J]. *J Med Virol*. 2020 Jan 22. doi: 10.1002/jmv.25681.
- [6] 史河水,韩小雨,樊艳青,等.新型冠状病毒(2019-nCoV)感染的肺炎临床特征及影像学表现[J]. *临床放射学杂志*. <https://doi.org/10.13437/j.cnki.jcr.20200206.002>.
- [7] 管汉雄,熊颖,申楠茜,等.武汉2019新型冠状病毒(2019-nCoV)肺炎的临床影像学特征初探[J/OL]. *放射学实践*. <https://doi.org/10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.02.001>.
- [8] Duan Y N, Qin J. Pre- and posttreatment chest CT findings: 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) pneumonia [J]. *Radiology*, 2020 Feb 12: 200323. doi: 10.1148/radiol.2020200323.
- [9] 新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版)http://www.nhc.gov.cn/zyzyj/s7653p/202002/8334a8326dd94d329df351d7da8aefc2/files/b218cfeb1bc54639af227f922bf6b817.pdf.

[收稿日期 2020-02-15]