第3期 心理学报 ACTA PSYCHOLOGICA SINICA 1981年

社会应激对群体隔离动物行为的影响[1)]

林文娟　　汤慈美
中国科学院心理研究所

摘　　要

本文观察了群居和隔离两种生活条件下的大白鼠摄食、饮水、睡眠等行为差异。并在环境变更后着重研究了社会应激对群体隔离动物的行为影响。

结果表明：群居与隔离两种环境对动物摄食、饮水和体重无明显影响，但隔离动物睡眠时间短，变化程度大。社会应激对隔离动物的摄食、饮水和睡眠的影响比群居组严重，恢复也慢。并产生了强烈的攻击性行为。但随着应激后群居时间的延长，攻击性逐渐减弱和消失，睡眠时间增加。然而，隔离对动物造成的影响不是短暂的，而是长期的。这种影响将在特殊的应激条件下再次表现出来。

生活环境、动物间相互交往和环境刺激量是决定动物行为模式的重要因素，并对维持正常的情绪状态起着关键作用[1,5,6,7]。这方面的研究工作主要集中于比较三种不同生活环境即丰富或复杂的环境，标准群居环境和隔离环境对动物行为的影响。不同生活环境下的动物其行为表现有所不同。由于长期隔离而剥夺了社会刺激和相互交往的猴、大白鼠、小白鼠产生了强迫性攻击行为，一般活动增强，对痛刺激敏感、嘶叫、易怒等。在我们以往的工作中也发现隔离能使动物增强由电击所诱发的格斗行为。但在过去这类研究中，关于变更环境和改变动物交往关系所造成的社会应激对动物行为的短期和长期的影响研究甚少。而这一课题的研究对深入了解不同环境饲养下的动物的生理心理特点无疑是十分重要的。

本文观察了群居和隔离两种生活环境下的大白鼠摄食、饮水、睡眠等行为差异，并着重研究了社会应激对两种环境饲养下的动物的行为影响。

方　　法

实验动物为健康雄性大白鼠。将出生后一个月左右的同窝或同时生的大白鼠分为群居和隔离两组。群居鼠5只一起放在48×32×15cm的铁皮笼中饲养。隔离鼠单个放在32×21×15cm的铁皮笼中饲养。隔离鼠与其它动物间没有任何视觉和身体的接触。两组动物放在同一房间内饲养。隔离和群居动物各为20只。

社会应激方法：动物在两种环境下生活8周后，改变其原生活环境。将隔离动物从

1) 本文1980年12月30日收到。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

原笼中取出，并将它们四只一群地放进32×23×19cm的铁丝笼里。群居动物也是四只一笼。它们是从原饲养笼中取出后重新搭配的陌生鼠。每组各为5笼。隔离组因有一鼠死亡，故有一笼仅有3只动物。群居鼠笼和隔离鼠笼位置间隔地放在同一观察架上。为了便于记录，每只动物都进行编号。一月后，按照上法，再次分别将两组同笼已经熟悉的鼠重新组合成相互陌生的鼠。

摄食、饮水记录：每日上午10点左右给予足够的，事先称量好的料块和自来水，24小时后称量剩余的料块和水，计算每只动物每日的摄食量和饮水量。所有动物在环境改变前先进行两三天的记录，考虑到开始实验时的记录可能有误差，第一天数据不用。

睡眠记录：记录每昼夜24小时的睡眠时间。睡眠指标为动物静卧不动，或将头蜷缩在身躯下面，闭目入睡。每5分钟记录一次。所有动物在环境改变前后均进行记录。为减少观察记录给动物造成的应激影响，第一天记录的数据不用。

格斗行为的记录：格斗是指两只动物面对面用后肢站起，尖声嘶叫，企图攻击对方或已发生咬对方或用前肢攻击对方的行为均列为格斗行为。观察和记录24小时内每笼动物的格斗时间。在同一笼内，如果是两只动物格斗则记录一对动物的格斗时间。如果是四只动物一起格斗(通常自然地分成两对进行)则以两对动物格斗时间的总和计算。若是三只动物同时格斗，则以一对半动物的格斗时间总和计算。

结　　果

(一)　社会应激对隔离动物饮水、摄食的影响

一、隔离鼠与群居鼠在社会应激前其饮水量和摄食量无明显差异(图1，图2)。两组动物体重也基本相等，群居动物体重为271±37克，隔离动物为276±49克。

二、社会应激使隔离鼠与群居鼠在环境改变的第一、二日，饮水、摄食受到明显影响。在第一、二日隔离鼠的饮水量分别减少了63%和26%，摄食量减少了78%和50%；群居鼠的饮水量减少了43%和22%，摄食量减少了37%和21%。隔离鼠受到的影响更大。群居鼠在第三日基本恢复到应激前水平，而隔离动物则在第五、第六日才恢复到应激前水平。(见图1、图2)

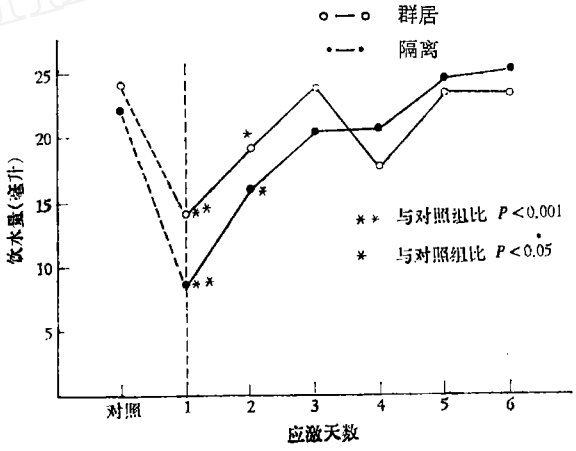

图1　社会应激对隔离动物饮水量的影响

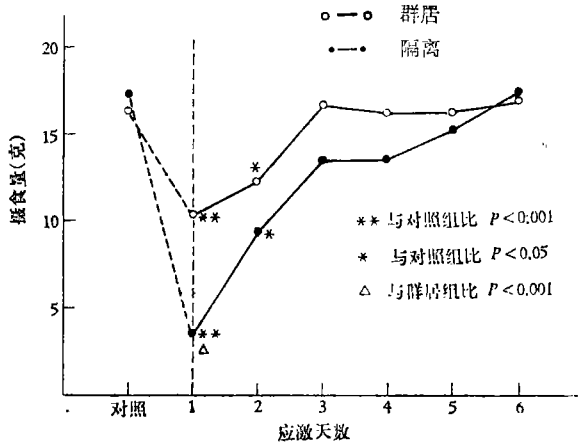

图2　社会应激对隔离动物摄食量的影响

(二)　社会应激对隔离动物睡眠

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

的影响

一、睡眠时间

1. 在社会应激前，隔离鼠每昼夜的睡眠时间是751±101分，占一昼夜总时间的52%；群居鼠的睡眠时间是900±72分，占总时间的63%。隔离鼠的睡眠时间比群居鼠少17%，两者差异显著(见表1)。

表 1 群体隔离和社会应激对动物睡眠时间的影响

实验条件		睡眠时间(分) 群居	睡眠时间(分) 隔离
对照(应激前)		900±72	751±101△
社会应激	第一天	919±81	468±202△*
	第二天	843±67	723±168△
	第四天	882±61	771±82△
	第七天	835±57	794±71
	第十五天	831±30	798±14
	第三十天	894±35	899±12
再次社会应激		875±64	700±169* ▲

注：1. 第七天和七天以前的数值为20只群居鼠和19只隔离鼠的平均值±标准差；第十五天和十五天后的数值为各种条件下5笼动物睡眠的平均值±标准差。每笼动物的数值以同笼动物睡眠的平均值计算。
2. 在第一次社会应激中*与对照组比$p<0.01$；△与群居组比$p<0.01$。
3. 在第二次社会应激中*与第三十天的隔离组比$p<0.05$；▲与群居组比$p<0.05$。

2. 社会应激对群居鼠睡眠时间无明显影响。隔离鼠在社会应激的当日，睡眠时间减少了38%。第二日睡眠时间恢复，并随着以后群居时间的延长睡眠时间逐渐增加。一月后增加了20%，达到正常群居组水平。一月后，再次社会应激对群居鼠睡眠时间仍无影响，而隔离鼠睡眠时间再次下降，减少了22%(见表1)。

二、入睡潜伏期

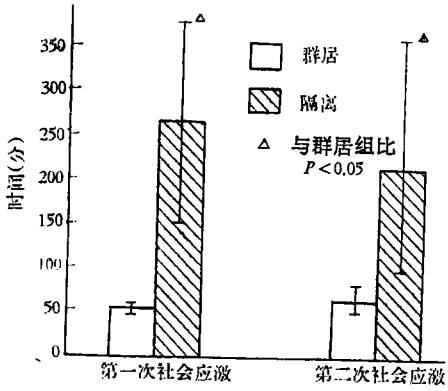

图 3 社会应激对隔离动物入睡潜伏期的影响

入睡潜伏期是指社会应激时，动物从进入新环境到开始入睡的时间。由图3可看出，群居鼠是50±12分；隔离鼠是264±229分。隔离鼠的入睡潜伏期比群居鼠大4.3倍，两者有明显差异。一月后，再次应激，群居鼠入睡潜伏期为64±32分；隔离鼠为215±264分。两者仍有明显差异。

三、睡眠时间的变差系数

变差系数为标准离差与平均数之比，它反映出各组数据的变化程度。

1. 社会应激前隔离鼠睡眠时间的变化

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

程度比群居鼠大。其变差系数隔离鼠为 0.13；群居鼠为 0.09。

2. 社会应激时，群居鼠睡眠时间的变差系数没有明显变化；而隔离鼠却增加到 0.43，比应激前增加2.3倍，比群居鼠大 3.7 倍。但随着群居时间的延长，变差系数逐渐恢复并减小。一星期后接近群居鼠水平（见图 4）。

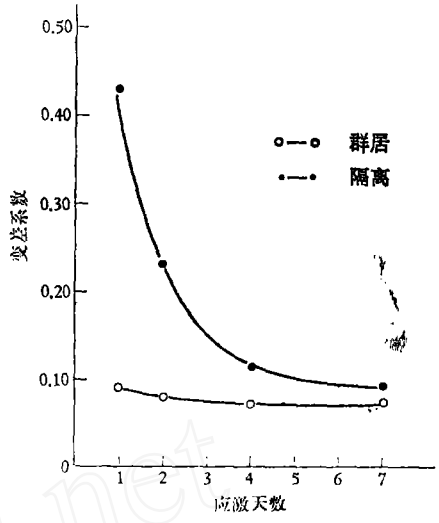

图 4　社会应激对隔离动物睡眠时间变差系数的影响

（三）社会应激对隔离动物攻击性行为的影响

社会应激一般不造成群居动物的格斗行为。彼此陌生的群居鼠相遇时能平静相处（见图 5），并能聚集在一起入睡（见图 6）。在群居动物中，每昼夜每笼动物平均有19±6分钟的戏闹时间。大多在夜间发生。它们相互扑打、追赶和嗅舐。但一般不嘶叫、不互咬、也很少出现面对面后肢站起的情况。

而社会应激使隔离动物产生了明显的格斗行为（见图 7）。入睡时也是各占一角，随时提防着其它鼠的进攻（见图 8）。每昼夜每笼隔离鼠的平均格斗时间见表 2。在19只鼠中有 4 只格斗时被严重咬伤。但随着应激后群居时间的延长，格斗行为逐渐减少，到第10天有显著减少。15日后格斗行为基本消失。而发生类似于群居动物的戏闹行为。在第15天和第 30 天每昼夜每笼动物的平均戏闹时间为 19±3 分钟和 19±6 分钟，与群居动物戏闹时间大致相等。

一月后，再次社会应激，同笼的四只鼠又改成互不熟悉的陌生鼠，此时隔离鼠再次发生格斗行为（见表 2）。

表 2　社会应激对隔离动物格斗行为的影响

实验条件	第一次社会应激							再次社会应激
	第一天	第二天	第四天	第七天	第十天	第十五天	第三十天	第一天
格斗时间（分）	345±212	197±73	141±19	101±79	58±29*	0*	0*	149±205

注：1. 表内数值为 5 笼隔离鼠每昼夜格斗时间的平均值±标准差。
2. * 与第一次社会应激的第一天比较 $p<0.05$。

讨　　论

本实验表明，隔离与群居动物在环境稳定时，其摄食、饮水和体重差异不大。而在生活环境改变后，处于社会应激状态下的群居和隔离动物其摄食、饮水均受影响，但隔离动物受到的影响更大，而且恢复慢。这与隔离动物在社会应激时产生明显的情绪紧张、胆小和攻击性是有关的。

不同生活环境对动物的睡眠有着显著影响。隔离动物睡眠时间比群居动物少。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

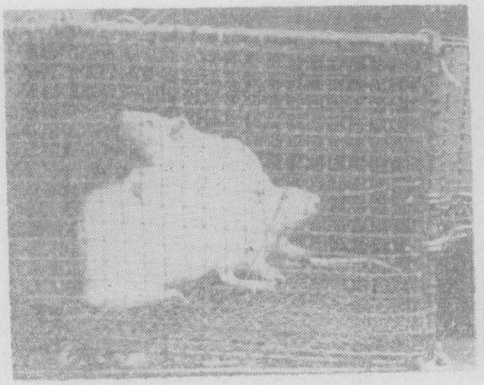

图 5 陌生群居鼠相遇时平静相处

图 6 陌生群居鼠聚集一起入睡

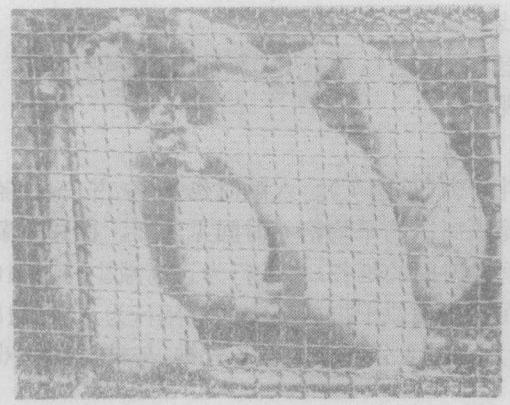

图 7 陌生隔离鼠相遇时的格斗行为

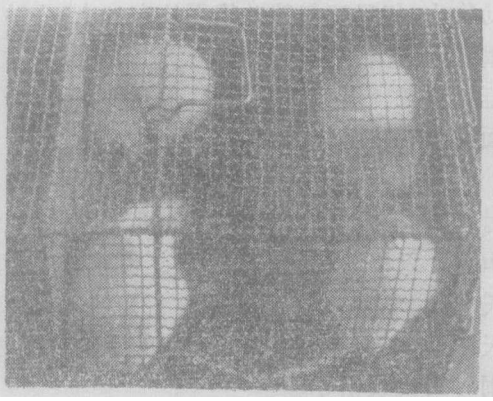

图 8 陌生隔离鼠各占一角入睡

Tagney[8] 曾报道隔离大白鼠的总睡眠时间比在丰富群居环境中的群居动物要少。将隔离动物置于丰富群居环境16天后，睡眠增加。McGinty[9] 在对隔离猫的研究中也有类似发现。他们认为在丰富群居环境中生活的动物，睡眠时间之所以增加是由于过多的学习和智力活动因而需要更多的睡眠来进行脑内大分子合成。因为在他们设计的丰富环境中，有迷津、活动轮、隧道等各种玩具。但我们发现，在无任何玩具的一般群养环境中饲养的动物，其睡眠时间也多于隔离动物。这意味着群居生活本身，即动物间的相互交往和相互影响在睡眠中所起的作用是不可忽视的。观察隔离动物在环境改变成群居生活后的睡眠时间和睡眠变差系数的变化，使这一看法得到进一步的支持。

隔离动物在环境改变后，随着群居时间的延长睡眠时间逐步增加，一月后达到了群居鼠水平。与此同时睡眠变差系数由大变小。这些结果表明动物间的相互交往和相互影响能促进睡眠，并使睡眠时间渐趋稳定。

另一有趣的事实是，尽管社会应激对群居动物的摄食和饮水有影响，但对睡眠却无影响。而隔离动物在社会应激时虽然睡眠严重失调，但于实验的第二日即恢复到应激前水平，而摄食、饮水的恢复则较慢。看来，动物在一般行为的自我调节中，睡眠的调节比摄食、饮水的调节要快。也许睡眠比摄食、饮水更为重要。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

动物在社会应激时，一般行为上的变化与心理情绪上的变化是有着密切关系的。隔离动物由于长期缺乏与同类在视觉和身体上的接触机会，在初遇同类时，表现出严重的不安，害怕、紧张和愤怒，最典型的是发生强烈而反复的攻击性行为。这种攻击性随着群居时间的延长而逐渐减弱和消失，半月后基本上能象群居动物那样正常相处。那末，由于长期隔离而造成的行为影响是否只是一种暂时性的影响？过了一段群居生活的隔离鼠，其生理心理特点是否与正常群居鼠一样？为此我们对已群居了一个月，一切行为指标与正常群居鼠已无差异的隔离鼠再次进行了社会应激。结果发现隔离鼠在遇到另一些陌生鼠时又表现出攻击性。但多数隔离鼠的攻击性有了相当改善，少数动物则"本性难移"。自进笼后能一分钟不停地与陌生鼠格斗10小时以上。同时隔离动物的睡眠重又受到影响。看来，早期隔离对动物行为造成的影响不是短暂的，而是长期的。这种影响将在特殊的应激条件下再次表现出来。

动物的行为变化是与脑内化学物质，特别是脑内单胺类神经介质的代谢密切相关的[2]。

不少资料报道5-羟色胺(5-HT)在睡眠调节中起着重要作用[2,11]。5-HT的减少和更新率的降低能使动物出现严重失眠。隔离动物脑内5-HT更新率降低已被大量工作所证实[10]。因而，本实验中隔离动物睡眠的减少可能与隔离动物5-HT更新率降低有关。

隔离动物脑内儿茶酚胺(CA)更新率降低也被许多研究所证实[12,13]。隔离动物在社会应激时吃喝睡行为受到严重影响可能与此有关。通常，机体处于应激状态时，CA更新加速、CA的需要量增多，以应付体内外环境的变化[3]。也许在应激时隔离鼠更新水平达不到群居鼠水平，因而表现出较差的应付能力和适应性。而隔离动物在社会应激时表现出的强烈情绪和攻击性则可能与脑边缘系统CA的更新有关。早已证明，脑边缘系统在情绪行为特别是攻击性行为的调节中起着重要作用[4]。近年来，Thra等人[14]发现隔离大白鼠的海马、杏仁核等边缘结构的CA更新降低。他们认为长期隔离导致边缘结构CA能神经元活动降低。这种降低可能与隔离动物的情绪和攻击性行为有关。

综上所述，长期隔离不仅影响动物的一般行为，而且在环境变化时，使动物的应付能力和适应性受到严重影响。这表明隔离动物的生理心理特点有别于群居动物，而这可能与长期隔离所造成的脑生物胺的更新模式有关。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

参 考 文 献

〔1〕 汤慈美、林文娟 群体隔离对大白鼠行为的影响及其与脑内单胺类神经介质的关系 心理学报 第3期 328—333, 1980
〔2〕 薛启黄 神经系统的生理和病理化学 第六章 科学出版社 北京 1978
〔3〕 湖南医学院等 生理生化学与医学 第29章 科学出版社 北京 1979
〔4〕 T. C. 鲁;J. F. 傅尔顿合编 医学生理学和生物物理学 第22章 科学出版社 北京 1978
〔5〕 Valzelli, L.: The 'Isolation syndrome' in mice, *Psychopharmacologia* 31, 315—320 1973
〔6〕 Ely, D. L. & Henry, J. P.: Effect of prolonged social deprivation on murine behavior pattern, blood pressure and adrenal weight, *J. Comp. Physiol. Psychol.* 87, 733—740, 1974
〔7〕 Hatch, A. M. et al.: Isolation syndrome in the rat, Toxic Appl. Pharmac. 7, 737—745, 1965
〔8〕 Tagney, J.: Sleep patterns related to rearing rats in enriched and improverished environments, *Brain Research* 53, 353—361 1973
〔9〕 McGinty, D. J.: Effects of prolonged isolation and subsequent enrichment on sleep patterns in kittens, *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 26, 332—335, 1969
〔10〕 Garttini, S.: Isolation, aggressiveness and 5-hydroxytryptamine turnover, *J. Pharmac.* 19, 338—339, 1967
〔11〕 Chase, T. N. and Murphy, D. L.: Serotonin and central nervous system function, *Ann. Rev. Pharmacol.* 13, 181—197, 1973
〔12〕 Modish, K.: Effect of isolation and fighting in mice on the rate of synthesis of noradrenaline, dopamine and 5-hydroxytryptamine in the brain, *Psychopharmacologia* 33, 1—17, 1973
〔13〕 Weinstock, M. et al.: Changes in brain catecholamine turnover and recept or sensitivity induced by social deprivation in rats, *Psychopharmac.* 56, 205—209, 1978
〔14〕 Thoa, N. B. et al.: The effect of isolation on catecholamine concentration and turnover in discrete areas of the rat brain, *Brain Research* 131, 259—269, 1977

EFFECTS OF SOCIAL STRESS ON BEHAVIORAL PATTERNS OF EATING, DRINKING, SLEEPING AND AGGRESSION IN SOCIALLY ISOLATED RATS

Lin Wen-juan, Tang Ci-mei
(*Institute of Psychology, Academia Sinica*)

Abstract

Observations were made on behavioral patterns of eating, drinking and sleeping of albino rats isolated or housed in groups for 8-9 weeks. Results indicated that the patterns of sleeping differed significantly between isolated and gregarious animals, although the food or water intake and body weight were similar in both groups of animals. Isolated rats has significantly less sleep time. The extent of changes in sleep time for isolated rats was larger than that for gregarious rats. Later both the isolated rats and gregarious rats were brought together in groups of 4 strangers per cage as a means of social stress, and its effects on behavioral patterns in both groups were investigated. Behavioral changes of eating, drinking and sleeping induced by social stress for isolated rats were more significant and restoration was slower than that for gregarious rats. Moreover, the isolated rats, when placed together, developed fighting behavior, which gradually disappeared in a number of days. A month later, social stress was again imposed on both groups of animals, the isolated rats developed fighting behavior and sleep time was affected again.

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net