

智慧元素的力量：碘缺乏病防治对我国 经济发展的长期影响^{*}

林友宏

(广东外语外贸大学 中国计量经济史研究中心, 广东 广州 510006)

摘要: 碘缺乏病曾是广泛威胁我国民众健康, 并对婴幼儿智力发育有着严重阻碍的疾病。我国政府于20世纪70年代中后期开展的大规模补碘运动显著地改善了民众的碘营养状况, 因而很可能通过提升个体智力水平而对人力资本积累和经济发展产生深远影响。文章利用2012年中国劳动力动态调查微观数据, 对碘缺乏病防治的长期影响进行考察。双重差分的估计结果显示, 尽管婴幼儿时期补碘对身高的影响并不明显, 但却能够显著地提高个体受教育年限和年收入水平; 并且补碘对教育的影响主要产生于初中阶段, 对小学阶段和高中阶段的影响并不显著。此外, 研究还发现胎儿期是补碘的关键时期, 出生后补碘对个体的影响较小。因此, 加强对盐业市场的监管, 增强民众的补碘意识, 对我国的经济发展和脱贫工作有着极其重要的意义。

关键词: 碘缺乏病; 人力资本; 经济发展

中图分类号: F061.3; F129 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2018)04-0089-13

DOI: 10.16538/j.cnki.jfe.2018.04.007

一、引言

疾病是影响经济发展的重要因子。研究表明, 疟疾、钩虫病、艾滋病等疾病在世界不同地区的流行显著地阻碍了当地的人力资本积累和经济发展(Gallup 和 Sachs, 2001; Bleakley, 2007; Fortson, 2011; Alsan, 2015)。然而, 除了这些由寄生虫或病毒导致的疾病外, 微量元素缺乏同样可能对民众健康造成严重后果, 特别是被称为“智慧元素”的碘。孕妇妊娠期间碘元素摄入不足, 将阻碍胎儿的脑发育并造成永久性的智力损伤, 导致克汀病或亚克汀病。由于当今社会对知识、技能需求的日益增长, 碘缺乏病的广泛流行很可能对经济发展带来长期的不利影响(Field 等, 2009; Politi, 2010; Feyrer 等, 2017)。

我国是受碘缺乏病威胁最为严重的地区之一。由于不同类型土壤的碘含量差异和降水的淋溶作用, 使得我国许多地区环境中的碘元素十分匮乏(朱发庆和谭见安, 1989)。虽然食用富碘海产品能够使碘元素得到一定补充, 但广大内陆地区的居民往往难以保证足够的碘元素摄入。在20世纪六七十年代未进行大面积补碘前, 全国除上海外的30个省、自治区和直辖市都有碘缺乏病分布, 碘缺乏病患者共有3500万, 受碘缺乏威胁的病区人口约有3.2亿。在这些碘缺乏病患者中, 约有20多万人为智力低下的克汀病患者, 而轻度智商落后的亚克汀病患者数量则难以估计(马泰等, 1993)。由于碘缺乏病造成的智力损伤是永久性的, 如果我国民众的碘缺乏状况得不到及时改善, 将对我国的经济的发展造成沉重的负担。

收稿日期: 2017-10-11

作者简介: 林友宏(1988-), 男, 福建尤溪人, 广东外语外贸大学中国计量经济史研究中心研究员、经济贸易学院讲师。

面对碘缺乏病的严重威胁,我国政府从1975年起在全国范围内开展了大规模的补碘运动,通过向病区供应加碘盐、向孕妇等高危人群提供碘油等措施,使我国民众的碘缺乏状况得到了显著改善。至1985年,除交通不便、普及碘盐困难的边远少数民族地区外,全国已有83.23%的病区县、87.3%的病区人口(约2800万人)普及了碘盐,累计治疗碘缺乏病人2200多万,使得克汀病儿出生率大幅度下降(滕瑞涛,1986)。由于补碘运动对缺碘地区婴幼儿成长发育具有重要促进作用,因而很可能对我国民众健康、人力资本积累和经济发展产生极为深远的影响。

本文利用2012年中国劳动力动态调查(CLDS)微观数据,采用双重差分方法考察了补碘对个体身高、教育和收入的长期影响。研究发现,虽然身高受补碘的影响并不显著,但补碘能够显著地促进缺碘地区个体受教育年限的增长,特别是提升了个体初中毕业的概率;并且,补碘运动也提高了缺碘地区个体的年收入水平。此外,研究还发现胎儿期是补碘的关键时期,出生后补碘对个体的影响较小。因而补碘是提升民众智力、促进人力资本积累和经济发展的重要手段。

本文在如下几个方面有所贡献:(1)为解释改革开放40年来我国经济取得的瞩目成就,已有诸多学者从政治制度、经济体制、基础设施等方面进行了大量的研究,但我国大规模疾病防治对经济发展的重要意义并未受到足够重视(李楠和卫辛,2017);因而本文通过对碘缺乏病防治长期影响的考察,为我国的人力资本积累和经济发展提供了新的解释。(2)本文通过对我国疾病防治长期影响的考察,也为疾病与经济发展、历史事件长期影响等问题提供了新的案例(Acemoglu等,2001;Gallup和Sachs,2001;Bleakley,2010;Fortson,2011;Venkataramani,2012;李楠和林友宏,2016)。(3)由于贫困地区的孕妇和婴幼儿仍面临着碘缺乏的威胁,本文的实证发现也为当前“脱贫攻坚”工作中如何保障贫困地区民众的碘营养、预防新生儿智力损伤提供了参考。

本文后续部分的结构安排如下:第二部分简要介绍碘缺乏对健康的影响和我国碘缺乏的流行与防治情况;第三部分对本文的实证策略与数据来源进行说明;第四部分汇报采用双重差分模型对补碘运动影响的估计结果;第五部分是本文的结论与启示。

二、背景介绍

(一)碘元素与健康

碘是人体合成甲状腺素的重要微量元素,碘的充足摄入保证了身体细胞的正常生长和代谢(Gropper和Smith,2012)。一旦成年人摄入的碘元素不足,将会直接引起甲状腺组织的肿大和损伤,导致身体代谢减缓,甚至使得心肺功能出现异常。而碘缺乏的更大危害产生于胎儿妊娠时期。由于甲状腺激素是胎儿脑细胞分化发育的促进因子,因而缺碘会严重阻碍脑的正常发育,导致大脑皮层变薄、神经细胞体积减小等一系列症状,从而显著增高胎儿流产、早产的风险,并使得活产胎儿的智力和精神运动功能遭受永久性损伤,成为克汀病或亚克汀病的终生患者(马泰等,1993)。因此,为缺碘孕妇和婴幼儿补充碘元素营养是保障儿童健康发育、提升智力水平的重要条件。

(二)我国民众的碘缺乏状况和大规模补碘运动

碘缺乏病曾在我国许多地区广泛流行。历史上,《吕氏春秋》和《诸病源候总论》等古代史籍与医书中不乏关于瘰病(甲状腺肿)的记载。^①民国时期,已有学者在部分缺碘地区开展了调查,但尚无法反映全国的碘缺乏状况。^②我国政府于1975年后开展的碘缺乏病普查工作首次获得了

^① 关于历史文献中对碘缺乏病的记载及其所反映的碘缺乏病分布概况,可参见龚胜生(1999)。

^② 例如,姚寻源等于1940—1942年对云南省37个县的碘缺乏病情况进行了调查,查出甲状腺肿大患者28879例,平均患病率15.4%。参见《云南省志·卫生志》(2002)。

全国范围碘缺乏病的分布数据。至1984年普查工作基本结束,共有1550个县被发现碘缺乏病流行,共检出地方性甲状腺肿病人3500多万,地方性克汀病人25万余人(滕瑞涛,1986)。^①其中,陕西、安徽、湖北、广西、贵州等省区的人群碘缺乏状况最为严重,许多县区的克汀病患率在0.5%以上。^②但克汀病反映的只是碘缺乏危害智力的“冰山”一角,由于缺碘而导致轻度智力低下的亚克汀病人数目可能高达克汀病人数的数十倍(高林等,1992;王振华等,1992),^③因而碘缺乏造成的不同程度智力损伤人数可能高达数百万。^④因而,碘缺乏病的广泛流行给我国民众造成了极大的健康危害。

面对碘缺乏的严重威胁,我国政府于20世纪50年代便开始了局部的防治工作。1956年的《全国农业发展纲要》将碘缺乏病确立为积极防治的疾病之一,从而推动了食盐加碘防治碘缺乏病工作的开展。但20世纪五六十年代的食盐加碘工作不仅覆盖人口较少,碘盐加工也大多是手工操作,使得碘盐的质量无法得到保证。1966—1975年的十年“动乱”使我国的食盐加碘工作受到严重干扰,原成立于1960年的“中共中央北方地方病防治领导小组办公室”被迫解散,许多省份的食盐加碘工作陷于停滞(马泰等,1993)。

值得庆幸的是,我国碘缺乏病防治工作终于在“文革”后期开始全面恢复。1976年,中共中央北方防治地方病领导小组将食盐加碘重新作为防治工作的重点,并定期召开协作会议,领导防治工作的全面开展。全国的碘盐供应量从1975年的98万吨跃升至1980年的186万吨,1985年达到280万吨(滕瑞涛,1986)。碘缺乏地区食用碘盐的人口由1975年的7500万人,上升至1985年的2.8亿人(见图1)。^⑤全国各省开展大规模补碘运动的时间存在着一定差异,北方省份防治工作的开展大多在1980年之前,而南方的江西、浙江、福建、安徽、贵州等省开展防治工作的时间则在1983—1984年。至1985年,全国已有83.23%的病区县、87.3%的病区人口普及了碘盐,而未能够普及碘盐的地区多为新疆、西藏、青海等自然条件较特殊的少数民族地区。20世纪80年代初的地方性甲状腺肿调查表明,除新疆、西藏、贵州外的多数碘缺乏地区,当地民众的地方性甲状腺肿患病率较20世纪70年代出现了显著的下降。更重要的是,由于碘盐供应保证了孕妇对碘元素的充足摄入,因而大幅降低了缺碘地区克汀病与亚克汀病患儿的出生率,从而保障了下一代的身体和智力健康发育。^⑥在大规模防治工作取得显著成效之后,我国的碘缺乏病防治工作在20世纪80年代末90年代初受到了非碘盐的短暂冲击。^⑦但我国政府通过食盐专营等措施,^⑧保障了食盐加碘政策的有力执行,使民众远离了碘缺乏的威胁。

① 当时的克汀病诊断标准为:出生、居住于低碘地方性甲状腺肿病区、有精神发育不全(不同程度的智力障碍),具有神经系统或甲状腺功能低下症,并排除了分娩损伤、脑炎、脑膜炎及药物中毒等病史者(参见1981年地方性克汀病诊断标准)。

② 限于篇幅,未给出关于防治前我国碘缺乏病的详细分布情况。需要者可向作者索取。

③ 相关调查依据的亚克汀病诊断标准为:出生、居住于低碘地方性甲状腺肿、地方性克汀病流行区,有轻度智力落后(智商在69—50之间),并伴有轻微神经系统损伤、体格发育障碍或激素性甲状腺功能低下的人。参见《碘缺乏病防治手册》(中华人民共和国卫生部地方病防治司,1989)。

④ 针对全国范围内亚克汀病患者的数量统计并未有过系统的调查,20世纪90年代曾有学者估计亚克汀病患者数为800余万人(祁嘉义,2000)。

⑤ 相关数据来自滕瑞涛(1986)。

⑥ 尽管并没有针对全国新生克汀病儿的统计数据,但许多地区性的研究都证实了克汀病患儿出生率在供应碘盐后的大幅下降。例如,朱宪彝(1981)发现,贵州东南部某公社供应碘盐前两年的克汀病患儿出生率为70%,供碘后一年内克汀病患儿出生率仅为1/60。

⑦ 20世纪80年代后期非碘盐的大规模冲击,使得许多病区病情严重回升。例如,1988年全国碘缺乏地区流入的非碘盐竟占碘盐需求量的1/6(何光临,1991)。

⑧ 我国于1994年和1995年相继实施食盐专营政策和全民食用加碘盐政策,使得非碘盐冲击问题得到显著的改观(王海潜,1994;谭洽,1996;陈吉祥等,1999;肖东楼等,2007)。

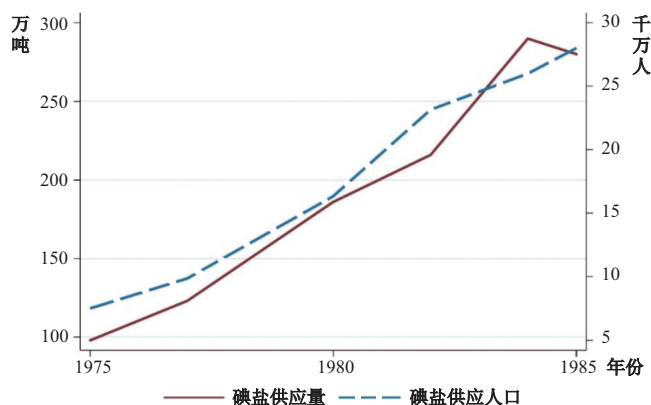


图1 全国碘盐供应量和碘盐供应人口趋势

由于我国20世纪70年代中后期开始的大规模补碘运动及时改善了孕妇和胎儿的碘摄入水平,降低了克汀病和亚克汀病的发生,因而很可能显著改善了缺碘地区新生儿的健康和智力状况,进而对我国的经济的发展产生了重要影响。因此,本文将通过构建计量模型,并利用微观数据对该影响进行识别。

三、实证策略与数据来源

(一)实证策略

本文主要采用双重差分模型,并利用中山大学社会科学调查中心提供的2012年中国劳动力动态调查(CLDS)微观数据,^①系统考察补碘运动对个体健康、教育、收入等方面的长期影响。CLDS调查的抽样范围覆盖了全国29个省、市、自治区(不含西藏和海南)的2282个区县单元,因而能够降低人口流动对本文可能造成的选择性偏差。此外,CLDS调查提供了个体出生地市一级的信息,使得本文能够较精确地匹配个体出生地的碘缺乏状况。基于该微观数据,本文设定了如下形式的双重差分模型以考察补碘的长期影响:^②

$$Y_{ijt} = \beta_1 + \beta_2 Post_{ij} \times Iodine_j + \gamma_j + \lambda_t + \beta_3 X_{it} + \varepsilon_{ijt} \quad (1)$$

其中, Y_{ijt} 是个体*i*的身高、受教育年限、年收入等结果变量,下标*j*和*t*分别指示个体的出生地(市级)和出生年份。解释变量中, $Post_{ij}$ 变量指示该个体是否在补碘运动后出生(1=是),由于各省开展大规模补碘的时间存在着一定差异,因而该变量取决于个体的出生时间和出生省份。 $Iodine_j$ 变量为*j*市补碘运动前由于碘缺乏导致健康和智力损伤的人口比例。 γ_j 是个体出生地的固定效应(市级), λ_t 是个体出生年份的固定效应, X_{it} 是个体层面有关控制变量的向量组。

在该双重差分模型中,实验组是严重缺碘地区,因为当地在补碘后出生的个体将由于碘的补充而获得更大幅度的智力提升;对照组则是轻度缺碘地区或非病区,因为补碘对当地人群智力的提升作用相对较小。 $Iodine_j$ 变量识别了实验组与对照组受处理强度的差异。个体出生地固定效应 γ_j 控制了实验组与对照组补碘前出生个体的固有差异,而个体出生年份的固定效应 λ_t 则控制了实验组与对照组不同年份出生个体共同的变化趋势。因此,模型的交互项系数 β_2 识别了严重缺碘地区补碘后出生个体是否在身高、受教育年限、年收入方面较轻度缺碘地区或非病区

① 如需了解有关此数据的更多信息,请登录<http://css.sysu.edu.cn>。

② 目前,双重差分模型已被广泛用于对疾病防治影响的考察,具体参见Bleakley(2010)、Cutler等(2010)和Lucas(2010)的研究。

出生个体出现更大幅度的提升(以补碘前出生个体作为参照);若补碘的这种促进作用存在,则系数 β_2 将大于0。

在样本的选择上,本文排除了有着特殊地理和人文环境且补碘运动开展相对困难的内蒙古、云南、贵州、西藏、新疆、青海六省样本。此外,本文将1975年作为样本出生年份的上限,从而排除了1969—1974年全国疟疾大流行对估计的干扰(周祖杰,1991)。样本出生年份的下限被设定为1987年,一方面可排除20世纪80年代末90年代初非碘盐冲击对估计的干扰,另一方面则能够保证多数样本个体在2012年已进入劳动力市场,从而更好地估计补碘对收入的影响。最后,由于补碘运动主要针对的是碘缺乏更为严重的农村居民,因而本文将样本限定为出生时为农村户口的个体。最终的样本共包括来自全国219个市级行政区的2365名个体。

(二)数据来源

1. 被解释变量。由于缺碘会影响婴幼儿的身体和智力正常发育,从而影响个体成年后的身高和受教育状况,因而本文选择CLDS数据中的个体身高和受教育年限作为主要的被解释变量。此外,为更细致地考察补碘对不同阶段的人力资本积累的影响,本文也将对个体是否小学毕业、是否初中毕业、是否高中毕业这三个变量进行考察。最后,缺碘地区出生于补碘运动后的个体由于健康的改善和教育的提升,很可能在劳动市场上也会有更好的表现,因而本文也将个体2011年的总收入状况作为考察指标。

2. 核心解释变量。本文采用1982年各地区的克汀病患病率作为补碘运动前碘缺乏对人群健康和智力损伤影响程度的代理变量。尽管克汀病患病率无法完全衡量碘缺乏造成的影响,但克汀病患病率与亚克汀病患病率之间有着正向的关系(高林等,1992),^①因而能够反映碘缺乏对人群健康和智力损伤影响程度的高低。此外,由于针对克汀病并无有效的治疗方法,尽管克汀病患病率数据是由1982年全国性调查获得的,但当时的补碘运动并不会显著改变防治前克汀病患者的数量,因此1982年调查的克汀病患病率数据较防治前的患病率并不会有较大差异。克汀病患病率数据来自谭见安(1989)《中华人民共和国地方病与环境图集》。^②此外,各省开展大规模补碘运动的时间数据是根据各省卫生志和《95中国碘缺乏病监测》中记载的防治历史整理得到的。

3. 控制变量。在控制变量的选择上,除了出生年份(固定效应)和性别变量外,本文选取了兄弟的数量、父亲的出身(固定效应)、父亲1979年和1989年时的职业(固定效应)、父亲和母亲的受教育程度(固定效应)变量以对个体成长的家庭环境进行控制。^③而在地区层面,由于改革开放后区域经济增长的差异可能对个体成长造成影响,因而本文控制了1982—1994年工农业总产值的增长率(市级)与个体出生时期变量(补碘运动后出生=1)的交互项,以及个体出生年份所在省的人均GDP。并且,回归加入了1990年汉族比例变量(市级)与个体出生时期变量(补碘运动后出生=1)的交互项,从而更好地控制汉族地区与少数民族地区经济发展的差异。此外,1981—1989年出生率的变化(市级)与个体出生时期变量(补碘运动后出生=1)的交互项则被用于控制计划生育政策变动的可能影响。为控制教育政策变动对人力资本积累的影响,本文将个体

^① 高林等(1992)调查了甘肃两个乡,其中重病区乡的克汀病患病率为1.19%,亚克汀病患病率为24%;轻病区乡的克汀病患病率为0.72%,亚克汀病患病率为4%。

^② 由于图集只显示了各县市患病率所属的区间,因而我们用所属区间的中间值作为真实患病率的近似。如果克汀病患病率位于小于0.05%的区间,则近似值为0.025%;患病率位于0.05%—0.20%区间,则近似值为0.125%;患病率位于0.20%—0.50%区间,则近似值为0.35%;患病率位于0.50%—1%区间,则近似值为0.75%;患病率>1%,则近似值为1.15%。

^③ 出身类型包括贫(雇)农、下中农、富裕中农、工人等13类;职业类型为第五次全国人口普查所使用的职业分类。

6岁时的 \ln 小学师生比(省级)和12岁时的 \ln 中学师生比(省级)纳入回归。最后,为控制不同省份经济发展差异对估计造成的影响,本文在模型中加入了省份固定效应与个体出生时期变量(补碘运动后出生=1)的交互项,从而使得估计结果更为稳健。表1给出了主要变量的统计描述与数据来源。

表1 主要变量的统计描述

主要变量	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值
身高(cm)	2 365	163.78	7.72	134.00	192.00
受教育年限(年)	2 365	8.83	4.04	0.00	22.00
年收入(2011年,万元)	1 813	3.05	4.63	0.00	118.00
克汀病患率(‰)	2 365	0.36	0.86	0.00	6.94
出生年份	2 365	80.94	3.81	75.00	87.00
性别(1=男性;2=女性)	2 365	1.56	0.50	1.00	2.00
兄弟数量	2 365	1.93	1.22	0.00	9.00
工农业总产值增长率(市级)	2 365	2.14	0.59	0.49	3.389
人均GDP(省级)	2 365	543.90	338.95	169.00	3 232.00
汉族比例(市级)	2 365	0.93	0.18	0.11	1.00
出生率变化(市级)	2 365	0.99	4.47	-12.21	12.73
6岁时小学师生比(省级,每百名学生)	2 365	4.20	0.56	2.93	5.81
12岁时中学师生比(省级,每百名学生)	2 365	6.34	1.13	4.37	12.32

注:工农业总产值数据来自《中国人口统计年鉴》(1988)和《中国县域经济》(1996);汉族比例数据来自1990年中国人口普查;出生率数据来自1982年和1990年中国人口普查;人均GDP、师生比数据来自《新中国六十年统计资料汇编》(2010)。

四、实证结果

(一)初步的回归结果

采用双重差分模型,本文首先考察补碘对身高、受教育年限和年收入的影响。在模型估计时,本文对估计系数的误差进行了双向聚类的调整,即以出生地所在市和出生年份作为聚类的两个维度。^①表2给出了估计的结果。列(1)以身高作为被解释变量,并控制了性别、出生年份、父亲出身、父亲职业、父母受教育程度等个体层面变量,出生地固定效应及出生省份与出生时期(补碘后=1)的交互项。结果显示,克汀病患率与是否在补碘后出生变量的交互项系数并不显著,说明补碘对身高的影响并不明显。列(2)在额外控制了工农业增速、出生率变化、人均GDP等市级与省级层面的变量后,交互项系数仍然不显著,表明身高受补碘运动的影响并不显著。

列(3)和列(4)考察了补碘对受教育年限的影响。结果显示,列(3)在对个体层面变量进行充分控制的情况下,交互项系数显著为正,表明补碘对受教育年限的增长有着显著的促进作用。列(4)在额外加入地区层面控制变量的情况下结果依然稳健,估计系数表明,补碘前克汀病患率每上升1‰,则补碘后出生个体的受教育年限将显著增长0.562年。因此,碘缺乏病防治对人力资本的积累有着重要的促进作用。

^①这里的出生年份维度是分省份的,即年龄相同但省份不同的个体被设为不同的聚类。这是由于本研究的双重差分模型控制了省级固定效应与个体出生时期变量的交互项,因而模型在识别补碘影响时比较的是同一省份内部的样本。

列(5)和列(6)考察了补碘对个体年收入的影响。列(5)的结果显示,在对个体层面变量进行充分控制的情况下,交互项系数显著为正,表明补碘促进收入增长的作用十分明显。列(6)加入地区层面控制变量的情况下,交互项系数依然显著为正,表明估计结果十分稳健。估计系数显示,补碘前克汀病患病率每上升1%,则补碘后出生个体的年收入将显著增长7.83%。因此,碘缺乏病防治也对收入增长有着重要作用。

因此,双重差分模型的估计结果肯定了补碘对人力资本积累和收入增长的重要作用。而之所以身高受补碘运动的影响并不显著,一个可能的原因是,本文设定的双重差分模型目的在于识别胎儿和婴幼儿时期补碘的影响(即以个体出生于补碘运动前或后作为是否受到处理的标准),但与胎儿和婴幼儿时期碘营养状况对脑发育的重要影响不同,青少年时期补碘对身高发育可能更为重要。^①因此,模型的估计结果表明胎儿和婴幼儿时期补碘对身高的影响并不显著,但不能排除儿童和青少年时期补碘对身高的可能影响。

表2 碘缺乏病防治对身高、教育和收入的影响

	被解释变量					
	身高(cm)		受教育年限(年)		年收入(log)	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
克汀病患病率×补碘后出生	-0.207(0.228)	-0.049(0.189)	0.614*** (0.237)	0.562** (0.251)	0.064* (0.036)	0.078* (0.041)
性别	-11.55*** (0.285)	-11.55*** (0.288)	-0.824*** (0.184)	-0.824*** (0.190)	-0.397*** (0.034)	-0.398*** (0.034)
兄弟数量	-0.023(0.122)	-0.032(0.125)	-0.268*** (0.079)	-0.270*** (0.080)	-0.001(0.015)	-0.002(0.015)
工农业增速×补碘后出生		0.038(0.629)		0.196(0.503)		0.054(0.111)
出生率变化×补碘后出生		0.008(0.103)		-0.085(0.063)		0.009(0.017)
汉族比例×补碘后出生		3.476(2.262)		0.576(1.418)		0.262(0.265)
人均GDP(log)		-1.643(1.807)		1.066(1.163)		-0.117(0.247)
小学师生比		-0.146(0.471)		-0.300(0.400)		-0.0702(0.0712)
中学师生比		0.320(0.210)		-0.015(0.203)		0.054* (0.032)
观测值	2 365	2 365	2 365	2 365	1 813	1 813
R ²	0.655	0.656	0.453	0.454	0.392	0.395

注:(1)以上回归的控制变量还包括出生年份、父亲出身、父亲1979年和1989年时的职业类型、父母受教育程度、出生地所在市的固定效应、出生地所在省份与出生时期(补碘后出生=1)的交互项。(2)括号中汇报的是以出生地所在市和出生年份(分省别)为群聚层级的稳健标准误统计量(Clustered Standard Error),***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著。下同。

尽管以上回归尽可能地对相关干扰因素进行了控制,但由于家庭经济条件、教育机会等因素无法得到完全控制,有可能使得估计产生偏差。由于身高指标受到个体在儿童与青少年时期营养摄入状况的影响,因而能够一定程度上反映家庭的经济条件。因此,本文在考察补碘对受教育年限和年收入影响的回归中,额外加入了身高及其平方项,以进一步排除家庭经济条件相关变量缺失的影响。表3的列(1)–列(4)给出了估计结果。列(1)和列(2)的估计结果显示,身高及其平方项对受教育年限有着显著的影响,但克汀病患病率与出生时期变量(补碘后出生=1)的交互项系数依然显著为正,且系数值较表2变化不大。因而在控制了身高所反映的家庭经济条件因素后,补碘对受教育年限的影响依然稳健。列(3)和列(4)进一步考察补碘对年收入的影响。结

① 例如,包爱民等(2000)发现,6岁以后开始补碘的儿童较同年龄未补碘儿童有着更高的身高。

果显示,身高及其平方项同样对年收入有着显著的影响,而交互项系数依然显著为正,表明补碘对收入的提升作用同样十分稳健。

表3的列(5)和列(6)在考察补碘对年收入影响的方程中,额外加入了受教育年限及其平方项。由于补碘对教育的促进可能是提高收入的一个途径,因而在控制教育的情况下,补碘对收入的影响很可能被低估。但受教育年限受到个体受教育机会的影响,因而对受教育年限的控制能够减轻20世纪80年代以来教育政策变动对估计造成的干扰。如果控制教育后补碘对收入的影响依然显著为正,则估计结果将更为稳健。结果显示,在控制了个体受教育年限的差异后,克汀病患率与出生时期变量(补碘后出生=1)的交互项系数依然显著为正,从而进一步肯定了补碘运动促进收入增长的重要作用。此外,交互项系数较列(3)和列(4)出现了下降,但幅度并不大,表明受教育年限提升并不是补碘促进收入增长的唯一途径,补碘也可能通过影响受教育质量、工作技能等途径促进收入的增长。

表3 碘缺乏病防治长期影响的稳健性检验

	被解释变量					
	受教育年限(年)		年收入(log)		年收入(log)	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
克汀病患率× 补碘后出生	0.625**(0.248)	0.563**(0.259)	0.067*(0.036)	0.080*(0.042)	0.059*(0.035)	0.073*(0.040)
身高(cm)	0.706**(0.286)	0.695**(0.284)	-0.118*(0.068)	-0.117*(0.068)	-0.139**(0.066)	-0.137**(0.066)
身高的平方(cm ²)	-19.50**(8.705)	-19.15**(8.657)	3.837*(2.037)	3.797*(2.031)	4.413**(2.001)	4.341**(1.999)
受教育年限					0.016(0.016)	0.015(0.016)
受教育年限的平方					0.001(0.001)	0.001(0.001)
地区层面控制变量		控制		控制		控制
观测值	2 365	2 365	1 813	1 813	1 813	1 813
R ²	0.459	0.460	0.398	0.400	0.433	0.435

注:以上回归的控制变量还包括性别、兄弟数量、出生年份、父亲出身、父亲1979年和1989年时的职业类型、父母受教育程度、出生地所在市的固定效应、出生地所在省份与出生时期(补碘后出生=1)的交互项。地区层面控制变量包括工农业增速(与出生时期交互)、出生率变化(与出生时期交互)、汉族比例(与出生时期交互)、出生年份人均GDP(log)、个体6岁和12岁时出生省份小学和中学师生比。

(二)碘缺乏对不同教育阶段影响的考察

由于补碘对个体不同教育阶段的影响可能存在差异,因而表4采用Logit回归,分别考察补碘对个体是否完成了小学、初中、高中阶段学业的影响。列(1)和列(2)以个体是否小学毕业作为被解释变量。在不同的控制变量设定下,克汀病患率与个体出生时期变量的交互项系数都不显著,表明补碘对小学阶段教育的影响并不明显。列(3)和列(4)对个体是否初中毕业进行考察。结果显示,交互项系数估计值都显著为正,表明补碘显著提升了初中毕业的概率。列(5)和列(6)考察个体高中阶段所受到的影响。估计结果显示,尽管交互项估计系数都为正值,但并不显著,表明补碘对高中阶段教育的影响并不明显。因此,以上结果表明补碘对人力资本积累的影响主要产生于初中阶段。之所以补碘对小学阶段教育的影响并不显著,可能是因为义务教育政策一定程度上削弱了子女智力状况对家庭教育投资的影响;^①而高中阶段不显著的结果则可能是因为缺碘地区的相对贫困阻碍了家庭对教育的进一步投资所致。

① 样本中,小学毕业个体占87.58%,初中毕业个体占65.98%,高中毕业个体占23.29%。

表 4 碘缺乏病防治对教育影响的稳健性检验

	被解释变量					
	小学毕业		初中毕业		高中毕业	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
克汀病患病率×补碘后出生	0.099(0.303)	0.119(0.331)	0.353**(0.169)	0.355**(0.178)	0.391(0.308)	0.406(0.319)
个体、地区层面变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
身高及其平方		控制		控制		控制
观测值	1 387	1 387	2 070	2 070	2 105	2 105

注: 个体和地区层面控制变量包括性别、兄弟数量、出生年份、父亲出身、父亲 1979 年和 1989 年时的职业类型、父母受教育程度、出生地所在市的固定效应、出生地所在省份与出生时期(补碘后出生=1)的交互项、工农业增速(与出生时期交互)、出生率变化(与出生时期交互)、汉族比例(与出生时期交互)、出生年份人均 GDP(log)、个体 6 岁和 12 岁时出生省份小学和中学师生比。

(三) 共同趋势检验

以上双重差分模型是否能够有效识别补碘运动的长期影响,有赖于实验组(重度缺碘地区)和对照组(轻度缺碘地区/碘摄入充足地区)共同趋势的假定。为给该假定提供证据支撑,本文假定各省开展大规模补碘运动的起始时间发生于真实时间的 5 年之前,并检验在这一假定的起始时间前后,实验组与对照组是否存在相同的趋势。新的样本排除了各省出生于补碘运动真实发生后的个体;并且将原先对个体出生年份的限定范围(1975—1987 年)提早 5 年,设定为 1970—1982 年,以确保有足够的个体出生于假定的补碘时间之前。表 5 给出了对共同趋势的检验结果。结果显示,尽管在身高方面,严重缺碘地区与轻度缺碘地区出生个体在真实补碘发生前的趋势存在一定差异,但当受教育年限和年收入作为被解释变量时,克汀病患病率与补碘后出生(假定)的交互项系数都不显著,表明严重缺碘地区与轻度缺碘地区真实补碘发生前出生个体在教育 and 收入上具有共同的时间趋势。因此,共同趋势的检验结果为以上双重差分估计的有效性提供了进一步支撑。

表 5 共同趋势检验(以补碘前出生个体为样本)

	被解释变量					
	身高(cm)		受教育年限(年)		年收入(log)	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
克汀病患病率×补碘后出生(假定)	-0.326*(0.181)	-0.380*(0.207)	-0.403(0.255)	-0.416(0.261)	-0.052(0.040)	-0.048(0.039)
地区层面控制变量		控制		控制		控制
观测值	2 206	2 206	2 206	2 206	1 732	1 732
R ²	0.626	0.627	0.470	0.472	0.433	0.434

注: 控制变量的设定与表 2 相同。

(四) 对胎儿期和出生后补碘效果差异的考察

医学研究表明,由于胎儿期是脑发育的关键时期,因而孕妇碘摄入的充足与否对胎儿智力的影响极大;而出生后儿童智力受碘摄入的影响则相对较小(马泰等,1993)。而如果胎儿期补碘的影响最大,则补碘受益的主要对象将是那些出生于补碘开始年份之后的个体,而补碘开始之前出生的个体受到的影响则相对较小,甚至没有显著的影响。为检验以上实证结果中所识别的补碘对教育和收入的影响是否主要产生于胎儿期,本文将模型(1)进行了如下的调整:

$$Y_{ijt} = \beta_1 + \sum_{k=-4}^4 \theta_k I(\text{Birthyr}_i = \text{Iodineyr}_j + k) \times \text{Iodine}_j + \gamma_j + \lambda_i + \beta_3 X_{it} + \varepsilon_{ijt} \quad (2)$$

其中,指示函数 $I(Birthy_{it} = Iodine_{jt} + k)$ 判断个体 i 的出生年份($Birthy_{it}$)是否为当地开始补碘年份($Iodine_{jt}$)之后的第 k 年(当 k 为正值时),或者是否为当地开始补碘年份($Iodine_{jt}$)之前的第 $|k|$ 年(当 k 为负值时)。^① k 的取值范围在-4到4之间。该指示函数与缺碘严重程度变量($Iodine_{jt}$)交互项的系数 θ_k ,识别了严重缺碘地区与轻度缺碘地区在补碘开始前后4年内各年出生个体在身高、教育和收入方面差异的变化。此外,控制变量中还加入了判断个体是否出生于补碘开始4年之后的指示函数与缺碘严重程度变量的交互项($I(Birthy_{it} > Iodine_{jt} + 4) \times Iodine_{jt}$)。^②其他变量的设定都与模型(1)相同。

本文对模型(2)进行了估计,并在图2—图4中给出了对交互项系数 θ_k 的估计结果。首先,以身高作为被解释变量的估计结果(见图2)显示,在补碘开展前后,交互项的估计系数并无明显变化,表明严重缺碘地区和轻度缺碘地区(或非病区)补碘前后出生个体的身高差异并没有因为补碘运动而受到影响,因而胎儿期补碘对身高的作用并不明显。

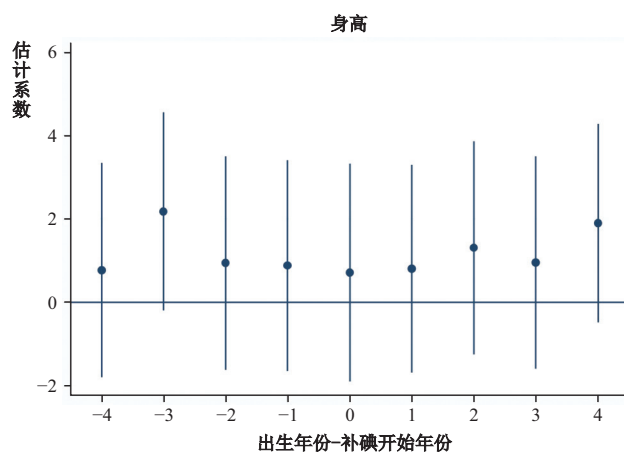


图2 不同时期补碘对身高的影响差异

其次,在对受教育年限进行考察时,我们发现估计系数(具体结果见图3)在补碘开始年份之前并没有明显变化,但在补碘开始年份出现了明显的上升,表明胎儿期补碘对个体的受教育年

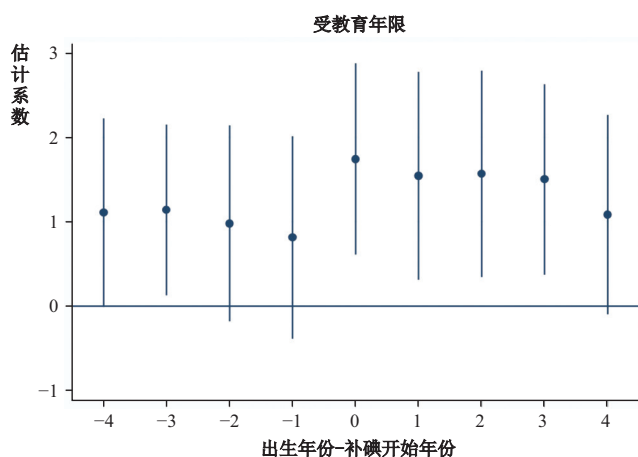


图3 不同时期补碘对受教育年限的影响差异

① $|k|$ 表示对 k 取绝对值。

② 这样,补碘开始年份4年前出生个体的区域差异被地区固定效应吸收,无需额外控制。

限有着显著的提升作用,但补碘前出生并在婴幼儿时期补碘的个体并未受到显著影响(否则在补碘运动前估计系数就应该开始上升)。

最后,对年收入的考察显示,估计系数(具体结果见图4)在补碘前并未发生显著变化,在补碘开始年份出现一定上升;但估计系数在补碘开展后的数年内波动较大(开展补碘后的第一年和第二年估计系数下降,而第三年和第四年估计系数又开始上升)。该不稳健的估计结果可能是由于考察年收入时样本量相对较小。^①因此,以上实证结果基本支持了补碘对个体教育和收入的长期影响主要产生于胎儿期的假说。

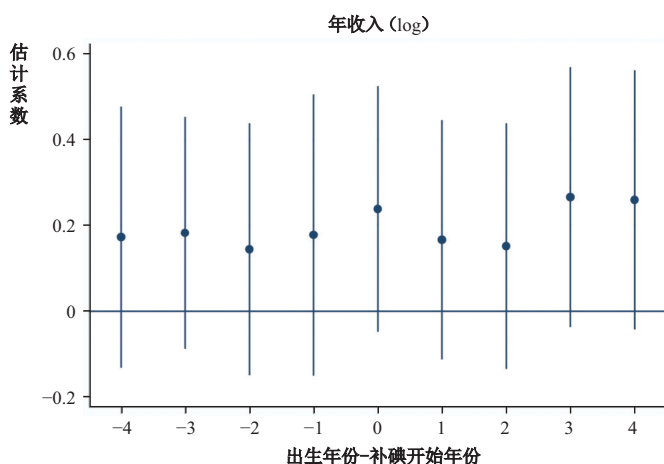


图4 不同时期补碘对年收入的影响差异

五、结论与启示

碘营养状况对个体的智力发育至关重要。由于碘缺乏病在我国分布广泛,影响人口众多,因而我国政府从20世纪70年代开始大规模开展的补碘运动对缺碘地区人群智力发育、人力资本积累和经济发展可能产生了极为深远的影响。本文首次利用微观数据,系统地考察了20世纪七八十年代的碘缺乏病防治对当前民众身高、教育和收入水平的长期影响。研究表明,补碘对身高的影响并不明显,但却显著提高了缺碘地区出生个体的受教育年限和收入水平。并且,研究发现胎儿期是补碘的关键时期,出生后补碘对教育和收入的影响并不显著。因此,本文揭示了我国碘缺乏病防治运动对人力资本积累和经济发展的重要意义。

通过识别补碘对我国经济发展的重要影响,本文为理解我国经济的长期发展提供了新的视角,并进一步丰富了疾病与经济发展领域的相关文献。在现实意义上,尽管当前全民食盐加碘政策的实施保障了我国民众碘的充足摄入(陈祖培,2002),但近年来一些地区仍然受到非碘盐冲销的威胁(卫生部办公厅等,2011),云南、甘肃等贫困地区仍然有新的克汀病病例发生(叶枫等,2009;曹永琴等,2015)。因而加强对盐业市场的监管,增强民众的补碘意识,对我国的经济发展和脱贫工作有着极其重要的意义。

* 感谢李楠博士、颜色博士、薄诗雨博士、陈婷博士以及匿名审稿人的意见与建议。当然,文责自负。

参考文献:

- [1]陈吉祥,李忠之,许弘凯. 95 中国碘缺乏病监测[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1999.

^①CLDS 调查仅对过去一年内有工作的个体询问年收入情况,因而未工作个体的年收入变量为缺失值。

- [2]陈祖培. 全民食盐加碘的意义及对当前人群碘营养状况的基本评价[J]. 中国地方病防治杂志, 2002, (4): 251-254.
- [3]龚胜生. 2000年来中国地甲病的地理分布变迁[J]. 地理学报, 1999, (4): 335-346.
- [4]李楠, 林友宏. 管治方式转变与经济发展——基于清代西南地区“改土归流”历史经验的考察[J]. 经济研究, 2016, (7): 173-188.
- [5]李楠, 卫辛. 新中国血吸虫病防治对人口增长影响的实证分析(1953-1990)[J]. 中国经济史研究, 2017, (1): 84-95.
- [6]马泰, 卢侗章, 于志恒. 碘缺乏病: 地方性甲状腺肿与地方性克汀病[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1993.
- [7]谭见安. 中华人民共和国地方病与环境图集[M]. 北京: 科学出版社, 1989.
- [8]滕瑞涛. 我国地甲病防治现状及今后工作的展望[J]. 实用地方病学杂志, 1986, (3): 50-55.
- [9]肖东楼, 孙殿军, 白呼群, 等. 2005年中国碘缺乏病监测[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007.
- [10]中华人民共和国卫生部地方病防治司. 碘缺乏病防治手册[M]. 哈尔滨: 中国地方病防治研究中心, 1989.
- [11]Acemoglu D, Johnson S, Robinson J A. The colonial origins of comparative development: An empirical investigation[J]. The American Economic Review, 2001, 91(5): 1369-1401.
- [12]Alsan M. The effect of the tsetse fly on African development[J]. American Economic Review, 2015, 105(1): 382-410.
- [13]Bleakley H. Disease and development: Evidence from hookworm eradication in the American South[J]. The Quarterly Journal of Economics, 2007, 122(1): 73-117.
- [14]Bleakley H. Malaria eradication in the Americas: A retrospective analysis of childhood exposure[J]. American Economic Journal: Applied Economics, 2010, 2(2): 1-45.
- [15]Cutler D, Fung W, Kremer M, et al. Early-life malaria exposure and adult outcomes: Evidence from malaria eradication in India[J]. American Economic Journal: Applied Economics, 2010, 2(2): 72-94.
- [16]Feyrer J, Politi D, Weil D N. The cognitive effects of micronutrient deficiency: Evidence from salt iodization in the United States[J]. Journal of the European Economic Association, 2017, 15(2): 355-387.
- [17]Field E, Robles O, Torero M. Iodine deficiency and schooling attainment in Tanzania[J]. American Economic Journal: Applied Economics, 2009, 1(4): 140-169.
- [18]Fortson J G. Mortality risk and human capital investment: The impact of HIV/AIDS in Sub-Saharan Africa[J]. The Review of Economics and Statistics, 2011, 93(1): 1-15.
- [19]Gallup J L, Sachs J D. The economic burden of malaria[J]. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 2001, 64(S1-2): 85-96.
- [20]Politi D. The impact of iodine deficiency eradication on schooling: Evidence from the introduction of iodized salt in Switzerland[R]. Working Paper, 2010.
- [21]Venkataramani A S. Early life exposure to malaria and cognition in adulthood: Evidence from Mexico[J]. Journal of Health Economics, 2012, 31(5): 767-780.

The Power of Intelligence Element: The Long-term Impact of the Prevention of Iodine Deficiency Disorders on Economic Development in China

Lin Youhong

(Center for Cliometrics Studies of China, Guangdong University of Foreign Studies, Guangzhou 510006, China)

Summary: Disease is an important factor affecting economic development. Researches show the diseases like malaria, hookworm and HIV can significantly impede the human capital accumulation and econom-

ic development in the endemic regions around the world. Compared with diseases caused by parasite or virus, the diseases caused by micronutrients deficiency are less noticed. However, the impact of micronutrients deficiency could be severe, especially the deficiency of iodine. Iodine deficiency during pregnancy can hamper the brain development of fetus, leading to permanent intelligence damage. Because intelligence is an important factor for human capital accumulation, the widespread popularity of iodine deficiency is likely to have a negative impact on economic development.

China's large-scale campaign to prevent and control iodine deficiency since 1970s could have significant impacts on economic development. Before the campaign, endemic iodine deficiency was found among all the provincial administration regions except Shanghai; the number of iodine deficiency patients was estimated to be 35 million; about 200 thousand people were diagnosed as cretinism; and the population whose intelligence was slightly affected by iodine deficiency(subclinical cretinism)could be much larger than cretinism. Considering the severe threat of iodine deficiency, the Chinese government launched a large-scale campaign of iodine supplementation across the country since 1975. By 1985, 83.23% of the endemic countries and 87.3% of the population in endemic regions had been covered by salt iodization program. More than 22 million iodine deficiency patients had been treated in this period, and the birthrate of cretinism had been decreased by a great magnitude. Since the iodine supplementation campaign improved the iodine nutrition for a large population of China, it's likely to increase people's intelligence and affect human capital accumulation and economic development in China deeply.

This paper studies the long-term impact of iodine supplementation on individual height, education and income by using the micro data provided by China Labor-force Dynamic Survey(CLDS)in 2012. Difference-in-difference model is used as our empirical strategy. The results show that: iodine supplementation during the early childhood has no significant impact on individual height, but iodine supplementation significantly improves individual education and income. If the incidence of cretinism increased by 1‰ before the iodine supplementation, the years of education for individuals born in that region after the iodine supplementation would increase by 0.562 year while the annual income would increase by 7.83%. Besides, we find the fetal stage is the most important period for iodine supplementation, and the effect of iodine supplementation after fetal stage is much smaller. Therefore, iodine supplementation is an effective measure to boost economic growth by improving people's intelligence and promoting human capital accumulation.

This paper contributes to the current researches in the following aspects. Firstly, for the remarkable economic growth of China since the reform and opening-up policy, although many scholars have provided the explanation from the channels like political institution, economic institution and infrastructure, little attention has been paid to the important role of large-scale campaign of disease prevention and treatment. Thus, this paper deepens our understanding of China's economic miracle from a new perspective. Secondly, by studying the long-term impact of iodine deficiency prevention campaign, this paper also enriches the field of the long-term impact of historical events. Finally, our empirical findings provide guidance for the further insurance of people's iodine nutrition and prevention of intelligence damage in poor regions.

Key words: iodine deficiency; human capital; economic development

(责任编辑 景 行)