

在 AI 醫生和病人之間
——人工智能診斷技術的內在邏輯及其對病人主體性建構的影響
Between AI Doctor and
Patient: The Logic of AI
Diagnosis and its Impact on
Patient Subjectivity

程國斌 武小西

Cheng Guobin and Wu Xiaoxi

程國斌，東南大學人文學院教授，中國南京，郵編：211189。

武小西，東南大學人文學院講師，中國南京，郵編：211189。

Cheng Guobin, Professor, The Humanities College, Southeast University, Nanjing, China, 211189.

Wu Xiaoxi, Lecturer, The Humanities College, Southeast University, Nanjing, China, 211189.

《中外醫學哲學》XVII:2 (2019 年)：頁 11-36。

International Journal of Chinese & Comparative Philosophy of Medicine XVII:2 (2019), pp. 11-36.

© Copyright 2019 by Global Scholarly Publications.

摘要 Abstract

近年來，人工智能（AI）技術在醫療領域中的應用探索十分活躍，AI 診斷又是其中的關注焦點。它可以使診斷更加高效和準確，從而在整體上改善醫療診斷品質，提高醫療資源的供給效率和公平性。不論從 AI 診斷發展的技術邏輯還是西方現代醫學診斷思維來看，從智慧助手發展到 AI 醫生都具有一定的合理性與必然性。但這一技術具有其內在局限，即使已經發展到理想狀態，AI 醫生也不能完全取代醫生，它能輔助醫生和患者更充分地發揮各自的能動性，卻有可能傷害醫患互動的關鍵內核：意義生成和人格構建。如何在充分利用 AI 診斷醫生的效率的同時避免其有可能帶來的負面影響，人們需要對 AI 診斷技術發展的底層邏輯提供足夠有力的理論拮抗，而不是停留在技術所限定好的語境中解決那些具體的問題。本文提出，有必要引入中國傳統醫學的診斷思維和儒家“成人”理論，作為針對西方現代醫學觀念和現代主體性哲學發起反思的重要理論資源，並在此基礎上重新審視技術與人文的關係。

Applying AI in medical contexts, especially for diagnosis, has become very popular in recent years. AI has the potential to make diagnosis more efficient and accurate, improving the overall quality of medical diagnosis and making medical provisions fairer and more effective. Combining the logic of AI with that of modern Western medical diagnosis, it is to some extent intuitive to imagine AI physicians. However, even in its ideal form, AI technology has intrinsic limitations that will prevent it from completely replacing physicians. Although AI can help physicians and patients to develop their own agency, it may strike at the core of physician–patient interaction: generating meaning and constructing personhood/subjectivity. How can we make best use of the efficiency of AI diagnosis while avoiding its potential negative influence? There needs to be a powerful theoretical rejoinder to the

fundamental logic of AI diagnosis. It is not enough to deal with specific issues within the realm already delimited by AI diagnosis technology. This paper highlights the need to incorporate the way of thinking of traditional Chinese medical diagnosis and the Confucian theory of “the way of becoming a person.” Both are important theoretical resources that can be used to counterbalance the way of thinking of modern Western medicine and modern Western philosophy, which emphasize subjectivity. On this basis, the relationship between technology and the humanities can be re-examined.

【關鍵字】 AI 診斷 自主性 主體性建構 中醫診斷思維
儒家自我觀

Keywords: AI diagnosis, Autonomy, Constitution of Subjectivity, The Manner of Chinese Traditional Medical Diagnosis, Confucian Conception of Selfhood

近年來人工智能技術（AI）在醫療中的應用研究受到極高的關注，其中 AI 診斷技術又是該領域新興創業公司最大的關注焦點之一，根據估算，在所有醫療保健人工智能技術公司中，大約有 1/3 的公司部分或全部專注於診斷技術的發展（Sennaar 2019）¹。人工智能診斷技術（AI 診斷）與一般資訊和智慧技術在醫療中運用的核心差異，是 AI 無需人工輸入，可以自動的使用各種演算法和軟體來處理複雜的醫療資料並得出與人類認知判斷近似的結論。雖然目前已經開發出來的各種 AI 診斷工具，在嚴格意義上還只是醫生的智慧助手或者輔助診斷工具，但從 AI 診斷技術發展的基本邏輯和目前市場的動向來看，可以全部或至少大部取代人力的全智慧 AI 診斷系統是該領域的發展方向和基本趨勢。

(1) 文章在 Emerj 刊出，Emeri 是美國的一家專注於醫療人工智能技術發展的科技資訊公司。

一、AI 診斷技術的發展現狀

1. 兩類 AI 診斷技術及其發展現狀

目前 AI 診斷技術最主要也是發展最快的方向，是為臨床醫生提供各種具體功能指向的智慧助手。研究者認為，在圖像識別領域，如心腦電圖、X 射線檢查、核磁共振、病理切片、視網膜掃描等方面，AI 技術有望替代人工診斷方式（魏佳等 2018，200-203），在某些單項診斷領域有報導稱 AI 已經戰勝了人類醫生（徐松、葉哲偉 2019，117-119；Liu Y., et. al. 2017）。第二個比較受關注的領域是 AI 醫療資料處理技術。AI 工具興起可能使醫生大大提高對醫療資料進行分析和利用的效率，還有可能發現這些資料當中以前沒有發現的內在規律和隱藏知識（Krittawong 2017；2018）。當 AI 系統接入可佩戴移動醫療設備之後，就可以實現對病人全天候的自動監測，即時獲得醫療資料並做出即時處置（Krittawong 2017；2018）。在罕見病診斷中，AI 也能夠提供很好的輔助，它可以搜索和匹配海量醫療資訊，說明比醫生更快地找到診斷的線索。

AI 診斷技術的另一個發展方向是全智慧化的 AI 診斷醫生。這意味著 AI 可以自動收集病人的症狀、病史、實驗室結果和其它臨床資料，自動搜索和匹配各類資訊，自主做出初步診斷並給出治療建議，雖然有可能還是需要人類醫生做出最後決策。這種 AI 醫生還只是設想，但已經有很多機構開始向這個方向努力，其中最著名的例子就是 IBM 公司開發的 Watson 系統。在一些報導中，Watson 系統可以直接閱讀患者的健康記錄以及包括教科書、同行評審期刊文章、批准藥物清單等在內的各種醫學文獻的全部內容，從中辨別出人類無法看到的模式與規律，已經成為一個“超級醫生”。（IEEE Spectrum 2019）目前制約 AI 診斷技術發展的因素主要是以下幾個方面：第一，有關疾病的知識和有效資訊資源總量不足（尤其是罕見病），以及有關某種疾病診斷前人積累

下來的知識的標準化程度不足，導致 AI 學習進程較慢。第二，目前 AI 能夠處理的主要是可以被規範的資料化的客觀資訊，而類似病人主訴、醫療記錄等自然語言資訊，AI 尚不具備閱讀和理解的能力。第三，目前的人工智能還有兩個核心技術難題沒有突破：一是不能實現對感性資訊的識別和編碼計算，如在醫患交流中產生的情感體驗、信任和其他無法編碼的資訊；其二是 AI 無法像人類智慧那種做出創造性的研判並發現新的知識，只能利用現有的知識庫，主要使用資料統計和比較的辦法來得出結論。

所以，在人工智能技術取得突破性進展之前，AI 診斷的主要發展方向應該還是醫生的智慧診斷助手。正如《諮詢委員會每日簡報》的評論稿所指出的，醫療系統應該充分開發和利用 AI 系統在資訊的收集處理、資料計算能力和擴展機會上的低成本等優勢來提高人類醫生的決策能力，即“將技術視為人類智慧的助手而不是替代品”。（Advisory Board Daily Briefing 2019）目前 AI 醫療技術公司的發展策略主要關注的也是智慧助手這一個方向，根據 IEEE（美國電氣電子工程師學會）官方網站的報導，目前在全球範圍內大多數醫療 AI 公司的主要精力都投入在視覺分析領域（Advisory Board Daily Briefing 2019）。而之前影響最大的 AI 醫生系統，IBM 公司的 Watson 雖然一度取得了巨大的聲譽，與全世界癌症領域排名前三的醫院都展開了合作研究和實驗，並於 2015 年正式進入中國，但近年來至少有 12 家合作方和客戶終止或縮減了相關項目，參與臨床研究的醫學專家也發表了很多不利評論；IBM 公司則在 2019 年 5 月解雇了 Watson 健康部門大約 80% 的雇員。IBM 健康和生命科學研究部門的副總裁 Ajay Royyuru 甚至公開宣稱：“診斷不是我們想要進入的領域，這是一個醫療專家可以做的很好的領域。這是一個艱巨的任務，而且不論你用 AI 做的有多好，他都不可能代替人類專家。”（Advisory Board Daily Briefing 2019）

2. AI 診斷的技術優勢和適用方向

相較於人類大腦，AI 診斷技術在以下幾個方面具有明顯的優勢：首先，AI 擁有遠勝過人類大腦的資訊儲存、多資料庫資訊聯網調取能力和資料處理速度。其次，AI 對資訊的處理具有很高的標準化和穩定性，且其內部語言和運算規則與現代醫學知識編碼法則具有高度一致性。第三，AI 可以減少資訊轉化的環節，如傳統閱片需要醫生用肉眼識別和測量 X 光片上的某個圖像，而 AI+ 數位智慧掃描可以直接將圖像轉化為資料流程然後進行計算，減少了資訊轉換造成的失真和遺漏。

但必須認識到，AI 診斷醫生的技術優勢是在特定約束條件下自動化系統相對於人類醫生個體的比較優勢。2019 年的一篇論文描述了一個用於對發現胰腺囊腫的病人進行綜合檢測以判斷其是否具有發展成癌症風險的 AI 診斷系統 CompCyst，研究者報告說，基於 CompCyst 測試獲得的臨床判斷較之傳統臨床診斷程式更加準確（約翰霍普金斯醫院 2019）。但事實上，該系統診斷正確率的提高主要得益於信息量的提高，其使用的資料除了傳統的臨床指徵和影像學指標以外，還增加了囊腫液遺傳檢測和生化標誌物資訊。可以設想，如果一個高水準的人類醫生獲得 ComPCyst 測試所獲得的所有資訊，並且擁有足夠的時間和合適的計算工具，其判斷的準確率是不會低於 AI 系統的。這個案例說明了 AI 醫生的真實水準：它不會比真正高水準的醫學專家更加智慧，但其按照給定的運算規則對資料進行處理和分析的效率高於人類個體，所以在診斷的平均品質、整體水準上都有可能超過個別醫生或者某些醫生群體。

AI 診斷系統提供了一個自動化工業生產系統，當其硬體設施和軟體發展的工作完成後，其生產效率（速度和持續性生產能力）高且穩定，產品（診斷結果）品質穩定且平均，出現誤差和意外比較少。而人類醫生最高診斷水準的實現往往是罕見的，高水準的醫療專家不僅能夠服務的病人數量有限，還很容易出現疲勞、

職業倦怠等問題。人類醫生的診斷活動更像是手工工匠的勞作，雖然有可能產生遠遠高於流水線標準的產品，但從整體上來說生產效率低、品質不穩定、個體差異性大、誤差難以避免而且對外部環境依賴性較高，多多少少也與運氣聯繫在一起。

所以，在類似科幻電影中那種 AI 技術實現之前，人工智能醫療帶來的最大好處，是其對目前醫療行業的痛點問題（王健宗 2018，98-106）——醫療服務供給與需求嚴重失調，人才需求大，醫療資源緊張等提供了一個可能的解決方案。目前在全球範圍內都存在優質醫療資源總體供給不足且分配嚴重不均衡的狀況，偏遠地區的小醫院和基層醫生往往又缺乏足夠的設備、經驗和能力，病人經常遇到難以及時獲得高水準醫療的情況，而優質醫療機構和醫生能夠服務的病人數量有限且往往不堪重負，也有可能造成對具體病人的診斷品質下降。而 AI 技術的發展，有可能向病人提供一種品質與可獲得性都較高的自動化的診斷生產流水線，大大地提高效率並降低成本，緩解由於醫療資源配置不均所造成的社會公平問題，對於提高資源匱乏地區的醫療品質的貢獻尤其突出。最近的一個例子，是 2019 年 9 月 24 日廣東省衛健委正式發佈上線了“AI 醫生進鄉村”專案，該專案在“村醫工作站”APP 中嵌入了據稱相當於三甲綜合醫院主治醫師水準的人工智能醫生助手，可以實施 AI 智慧問診（實際上是通過醫生輸入而實現的輔助判斷工具），給出最優診療方案，減少漏診和誤診，幫助村醫提高診療水準（南方日報 2019）。即使是高等級醫院的醫療專家，AI 診斷系統也可以說明其提高初步篩選、分類、資料判讀和搜尋資料的速度，使其工作效率大大提高，一方面使其可以服務到更多有需要的病人，另一方面可以使醫生有更多的時間與精力投入在具體的個案當中，提高了醫療服務的整體品質。

二、AI 診斷技術的發展趨勢及其原因

今天，雖然深度捲入這一領域的大型科技公司——如 IBM——已經在全智慧 AI 診斷醫生發展方向上做出了戰略放棄，但還有越來越多的投資湧入這一領域，各種技術公司的商業宣傳和新聞媒體的報導中又在不斷誇大已經取得的成就。在技術實現預期、商業利益考量和社會風險判斷都不明確的情況下，社會所呈現出來的卻是對這一技術發展熱烈渴望與追求，其中的動力機制究竟是什麼？我們認為其中最核心的因素有兩個：其一，西醫診斷思維對效率和準確性的追求；其二，AI 診斷技術發展邏輯對減少人工介入的要求。

1. 西醫診斷思維

據中國高等醫學院校《臨床診斷學》統編教材：診斷，在醫學上用以表示通過病情學（nosography）和其他醫學檢查手段來揭示疾病的本質和確定疾病的名稱，亦即通過疾病的表現來識別疾病內在屬性的程式。（歐陽欽 2010，1）這一定義中包含了兩個核心目標：“揭示疾病的本質”和“確定疾病的名稱”。

前者反映出了一種有關疾病的本體論思想方式，即認為某一類疾病存在著某種普遍的客觀的本質，根據病人的具體情況和疾病發展的不同階段呈現出不同的現象，診斷就是對這一疾病本質的揭示和描述。這一本質在生物醫學時代被確立為人體生理、病理學的客觀變化，雖然在二十世紀後期經歷了身心醫學、科學社會學等發起的質疑，但在現代醫學體系中仍然佔據優勢地位。如美國國家精神衛生研究所（NIMH）近十餘年來一直在開發一種新的有關精神障礙的診斷系統，其機制是尋找精神障礙的神經生物學基礎，建立一種基於神經科學（分子和神經生物學參數）的精神病學分類體系，NIMH 和很多研究者都認為這是精神醫學未來的發展方向（Insel T., et al. 2010；RobynBluhm 2018）。

後者則說明了診斷的工具性特質。做出診斷的過程，是一個圍繞著特定的目標（解決主訴提出的問題）不斷發現有效資訊，並根據這些資訊和特定規則抽象出疾病本質的過程。尤其體現這一特點的是診斷學中的“一元論”原則，意指在一次診斷過程中——由病人主訴來界定——應該盡量用一個疾病去解釋多種臨床表現，如果被證明確有多種疾病的多個診斷，必須根據病人此次前來求醫的核心需要分清主次和輕重緩急。而確定疾病的名稱，是把發現的疾病本質用專業語言進行標準化描述，然後與目前醫學知識系統中的診斷範本進行匹配。診斷的準確性在這裡就轉化為具體判斷與標準範本之間的匹配程度，而判斷是否或多程度上揭示了疾病本質則是由醫學知識的整體水準決定的。²雖然，現代醫學診斷思想也很重視傳統診斷過程中醫患互動所帶來的良好醫患關係，以及醫生的行為和語言給病人帶來的積極的心理效應（歐陽欽，2010，1-2），但在根本上還是把診斷看作是一個通過確定疾病的名稱來引發後繼一系列專業行動的環節，所以其最核心的價值追求是提高效率和準確性，醫患互動帶來的好處是附加的。如果能夠有效提高效率且至少不損失準確性，可以完全這些附加的利益，更何況，隨著診斷效率的提高，醫生會有更多時間和精力投入治療和與病人進行交流而不是疲於閱讀各種報告，足以彌補前期的損失。在傳統醫學診斷中，提高診斷品質（效率和準確性）需要加強對醫生的教育和培訓，AI 診斷可以有效地降低這一過程的人力和時間成本，所以沿著這個邏輯出發，越來越多的發展和使用 AI 技術是現代醫學診斷發展的必然趨勢。

(2) 這裡特別強調這一觀點，是因為現代醫學還不能有效地解釋所有疾病的本質，尤其是隨著遺傳學的發展，人體先天基因狀況和環境的互動關係對發病的重要性越來越多地被揭示出來，有很多疾病已經很難去明確某個確定性的單一本質了。但在現代醫學的行動系統中，是否正確的揭示了本質並非絕對必要，哪怕是僅僅基於症狀描述性的診斷仍然可以指導一系列有效的治療行動。而這種治療的有效性，可以由過去的經驗或者（用時髦一點的術語）循證證據來加以佐證。所以不同於醫學研究，臨床診斷最重要的工作是實現具體判斷與標準範本的匹配，而不是這一診斷能夠準確的揭示疾病的本質——如果這個本質真的存在的話。

2. AI 診斷發展的技術邏輯

前面的討論沒有充分說明為什麼 AI 醫生會具有競爭優勢，因為醫生擁有越來越多的優質工具並不意味著他們就會被工具所替代。想要說明這一點，必須深入到該技術自身的發展邏輯當中：根據 AI 診斷技術的方法論結構，在 AI 運用過程中人類醫生活動的減少不僅僅是技術發展的後果，其本身就是技術發展的必要條件。

首先，AI 診斷系統在診斷品質提高方面的成就——擴大資訊源和發現大資料中的隱含規律，都建立在運算效率提高的基礎之上，即通過在短時間內反復多次實施高速運算的硬破解方式來提高診斷的品質水準。所以，不斷提高處理速度本身是提高診斷品質的必要條件，為此盡可能用 AI 來替換人力操作具有方法論上的必要性。

其次，任何一個人類醫生的經驗和知識儲備總是有限的，他們在能力、工作習慣和方法上存在的差異性會導致對同一事物的判斷存在不同。而傳統診斷往往需要多個不同部門的多個醫生的合作，不僅在其彼此之間進行資訊交流有可能出現誤差，單個醫生可能出現的錯誤和延遲還會相互疊加。所以，除了在前期準備環節 AI 需要從醫生的整體經驗——整體經驗可以有效地消除個體的不確定性——學習以外，提高和保持 AI 系統工作品質最好的辦法就是減少人類的介入。

最後，提高 AI 的自然語言理解能力也並非僅僅提高了資訊錄入效率，也提高了對所獲得資訊的規範化處理的水準。人類醫生在與病人交流的過程中，病人的自然語言、醫學知識都需要在醫生的內在認知系統中進行翻譯、比較和處理，不可避免會受到醫生個體差異性的影響，機器閱讀雖然會犧牲人類交流過程中資訊的豐富性——如病人身體語言、情緒表達或各種言外之意等，但對有效資訊的發現、選擇，以及將這些資訊進行標準化轉化和運算方面，品質和效率都會更高。

所以，從 AI 診斷發展的技術邏輯上來講，從智慧助手向 AI 診斷醫生的發展，並不是一個可以自由選擇的選項之一（醫生擁有越來越多的智慧助手 VS 全自動的 AI 診斷醫生替代人類醫生），而是一個被現代醫學診斷思維方式和 AI 診斷技術發展規律所決定的邏輯必然。

三、AI 醫生的哲學難題

已經有學者開始反思 AI 醫療有可能帶來的問題，大致包括以下幾個方面（Miller 2018，129-133；Hamet 2017，s36-s40；王珊珊 2019，972-976；包桉冰 2018，37-40；陳默 2018，39-41 及 81；周吉銀 2019，281-286）：第一類是 AI 是否能夠如其承諾的那樣有效地改善或者提高醫療保健服務和社會健康服務的品質與效率，以及技術使用過程中是否會產生一些繼發的問題，如風險控制問題、成本效益比較、演算法偏見問題等。這些問題在某種意義上都有可能通過技術自身以及醫學工業體系的不斷發展和完善而獲得解決。第二類是有關於 AI 的廣泛使用會對傳統醫療造成什麼影響，如 AI 的應用是否會造成醫生大量失業、減弱醫生與病人的交流、降低醫生的專業能力，以及人工智能技術使用的責任歸屬和社會公平問題等。此類問題來自於 AI 技術與現有社會制度、文化觀念、倫理道德發展速度不相適應，但這些可以看作是階段性問題，隨著歷史的發展最終一定能找到相處之道。第三類問題則指向了未來世界，如人工智能的道德主體地位和道德責任如何確定，它們的廣泛應用是會賦予人類更大的自由，還是會反過來控制人類的生活？這類問題雖然在目前尚未成為現實，但基於 AI 醫療發展的技術邏輯和歷史邏輯，它們不僅正在逐步想我們逼近，還構成了有關這一技術發展的最核心難題。

1. 理想的 AI 醫生會帶來什麼？

假設 AI 診斷醫生的技術障礙、環境保障都已經解決，已經足夠的準確、高效、安全、便宜、易於獲得，而且完全可控的情況下，它會給醫療生活和醫患關係帶來什麼？

著名的醫生和作家埃里克·托普在《未來醫學》（埃里克·托普 2016，4-37）一書中認為醫療智慧化將帶來“醫學的民主化”，其主要特徵是個體自主性的實現。醫學民主化的最大目標或者價值，是克服醫生專業共同體和現代醫學體制的權力、控制與傲慢，不僅追求專業體系向病人全面開放，更著力於讓每一個普通病人都有可能主導自己的醫療——患者成為自己身體的“首席運營官”（COO）。其它學者也有類似的表述，認為 AI 技術通過為患者直接提供精準、權威、可信的診斷，可以緩解醫患間由於資訊不對稱造成的不信任，還能夠提高患者發展並參與自身疾病管理的可能性。（王健宗 2018，98-106）

這些設想都建立在對傳統醫患關係即家長主義模式的批判的基礎之上，那就是：醫生基於其醫學知識上的權威凌駕於患者之上，一方面壟斷患者的醫療和健康資訊，另一方面決定患者的醫療方案，患者自主權因此受到了壓制。但傳統意義上醫生對待病人的家長主義方式是否應該被看作對患者自主權的壓制？恐怕未必！從嚴格意義上說，我們談論人的平等，是指人作為人，而不是作為某個角色時的平等。這種人格意義上的平等基於人都有理性能力，人通過運用理性來發揮自主性。當一個人意識到自己的健康出現異常，選擇去醫院就診，這個行為本身便是自主權的彰顯。至於診療過程，醫生作為醫生和患者作為患者，則未必每時每刻都平等。但人的角色層面的不平等未必構成倫理問題，因為平等這一概念應用於人的人格，並非人的角色。大多數機構都有角色上的權力等級，但這種權力等級本身並不一定危害人格上的平等。比如大學裡學生作為學生和教授作為教授當然是不平等的，但這並不妨礙他們作為人在人格意義上的平等關係。根據這

個思路可以看到，患者基於醫生在醫療領域的知識和能力，主動選擇讓醫生處理自己的健康問題，這個行為為本身並不意味著自主權的喪失，反而可以是自主權的一種實現方式。

醫生的權威來自其在相關領域經過訓練而得到的知識和能力，權威固然有可能被濫用，但因為濫用的可能性便否定形成權威的知識和能力基礎，則有證明過度之嫌。醫療界的家長主義的確值得反思，但反思的著眼點應該放在如何改進醫患溝通，建構“以病人為中心的醫療模式”和共同參與的決策模式，讓患者在醫生的幫助下更好地理解自己的疾病和治療需要，從而更有效地參與醫療決策。但醫療智慧化所採取的解決方法，卻並沒有去提高病人對自身疾病的理解能力——使用 AI 診斷醫生最主要的能力需求是對資訊技術的使用³，而不是不斷地降低人類醫生在醫療過程中的地位和作用，至於直接搬用平等和民主這些概念框架，則會架空很多有價值的具體問題，在大而化之的層面誤導問題的走向。

2. AI 醫生的哲學邏輯及其可能的後果

雖然對 AI 醫生技術已經出現了很多消極的判斷，但都沒有阻止現代醫學在一直以來在做的工作——不斷去除人和外部世界的不確定性來實現對疾病、健康和醫療的規範化治理，也就是不斷把 AI 醫生推向現實化。導致這一結果最根本的原因，是西方現代哲學自早期現代以來理解自我或主體性的一種偏好：自我是單子式、實體化的封閉性、現成性存在，和外界的互動被看作是對自我的一種干擾或阻礙。自我被看作現成的，漂浮於真空中的實體。將醫療智慧化理解為患者擁有更多自主權的思路中包含著一個哲

(3) 雖然托普舉了好幾個病人通過網路技術發現了關於自身疾病診斷的重要知識，最後成為該領域專家的故事，但他們都還是在診斷智能助手的意義上使用這些工具，而全智能化 AI 醫生的目標恰恰是希望解除這種學習醫學知識然後尋找有效知識的難度，讓 AI 自動來完成這些工作，病人只需要提供最基本的病情描述就夠了。

學預設：他者作為阻抗妨礙著自主權的發揮。通常在診療過程中醫生會對患者提出要求以保證診療和預後的順利進行，而 AI 使得很多診療環節不再需要醫生——AI 醫生只會被看作工具，於是取消了那些從患者之外的另一個主體施加的要求、限制和規定，患者似乎可以無障礙地主導自己的醫療生活。不難發現，認為智慧醫療釋放了個體自由的觀點，恰恰呼應了這種笛卡兒式的自我觀，AI 醫療系統通過將醫生排除出去，為患者提供了一個真空容器，讓患者在其中實現自身單子式的獨立——更準確地說，孤立。

跟隨這個思路繼續推論，智慧醫療把傳統醫療生活的社會性場域轉換為患者的個體化活動甚至個體能動性的延展，很難說是讓患者主體性獲得了更充分的實現，反而取消了自我構成的重要維度和使能 (enabling) 途徑。傳統醫療場域中，良好的醫患溝通能夠為患者帶來指引、啟發和安慰。而醫療智慧系統並不是具有自發性的主體，並不能在自發性的驅動下作為一個視野，和患者的視野進行碰撞、交匯和融合——而這時常是構成自身主體性的重要因素。人並不是孤立、全能地生活在社會中，而是在和他人的交道中生存，在和他人的關係中認識並構建自身。前智慧化時代的醫療場域，使得患者身處其中，在和醫生的交流、協商、合作和妥協中，把疾病作為自己的整全存在中的元素來感受和理解。

比較而言，智慧醫療消解了醫患的主體間互動，病人看似主動運用相關軟體進行查詢和診斷，實則被動接受系統提供的分類和定義，並根據標準化定義，把自身的健康狀況作為抽象的資料來掌握。然而，抽象的診斷資料並不同於疾病之於患者的意義，資料和意義之間還需要“翻譯”：把由醫學術語定義的疾病分類轉化為其在患者生活世界中的功能，而這是智慧醫療難以企及，只有醫生才能完成任務。Lupton 這樣描述醫生的“翻譯”任務：“將病人生活世界的意義和敘事加以翻譯，以便能夠理解病人所患疾病和體驗的語境。通過不同意義體系的‘雜交’，或者是其要素的融合，從而由醫生和病人共同努力，協商並製造出新的含

義。所以醫生和其他醫務人員不再只是站在病人生活世界之外的旁觀者，他們還積極努力地為病人翻譯醫學知識，並將醫學知識融入到病人的生活世界中，並以此改造病人的生活世界。”(Lupton 2016, 124)

把醫學術語和資料轉化成對人的影響和意義的過程，是構成醫療生活的重要方面，也是把醫學技術連接到生活世界的橋樑。智慧醫療可以在技術一側做到高效精湛，但因為缺乏這個意義轉化的橋樑，只能讓疾病停留在意義之外、生活世界之外。根據之前的論證，疾病作為人的有限性的感性呈現，是自我的內在構成部分。倘若疾病不能轉化成意義，便相當於自我的一部分被阻隔在意義之外，自我被割裂甚至異化，人不能獲得完整的自我認識，也導致人不能作為真正意義上的整體來處理自身的存在。傳統上的作為主體間互動的醫患關係是必要的，因為只有通過和醫生的溝通，疾病才能獲得意義，進入生活世界並參與患者自身的人格構建。

如果打破所謂“醫療民主化”的幻想，不再汲汲於通過智慧技術推翻醫生暴政的想像，就會發現，醫療智慧化對傳統醫患關係的影響，是把傳統上醫生主導的角色權力關係，向著患者自身的拓展性心智或拓展性行動性 (extended mind/ agency) 轉化。也就是說，醫學智慧化器械和軟體像電腦和手機那樣，成為了個體能動性的拓展。醫學、醫生和患者之間關係，從前是患者和醫生直接打交道，病痛和醫學構成醫患交道的背景；在醫療智慧化時代，漸漸變成了患者直接和醫學打交道，醫生更多成為了操作意義上的仲介。病人不再需要去面對另一個人以及一整套醫療系統，而是像使用工具一樣的使用 AI 醫療服務。這個轉變似乎意味著，醫患關係並不是朝向角色平等的方向發展，而是在發生一種倒轉：從醫生對患者的家長主義倒轉為患者把醫生作為操作工具，潛入到自身拓展了的能動性結構之中。醫患雙方仍然沒有建立起真正意義上的主體間性，而只是從發生於醫院場域的醫生對

患者的主導，轉變為發生於患者的拓展能動性內部的患者對醫生的使用。於是，智慧醫療在反對現代醫學的“專業暴政”⁴的過程中，也表出了導向病人個體意志的暴政的危險。更進一步的，當病人看似自由地按照自己的意願而不再是醫生的建議和安排來使用醫療服務的時候，是在把自身託付給一個隱藏於後台的更龐大、更客觀、更堅硬的規則體系。對傳統醫療系統中人性之脆弱性的祛除，換來的是一種更強大的權力架構——機器的霸權。傳統時期的醫學專家在威壓、安排和設置病人的時候，也構成了某種對病人個體自由的保護，因為醫生和醫療機構畢竟還是存在於社會之中並受到社會規則制約，並以看得見的主體身份來承擔著具體的責任，而普遍技術規則和隱藏起來的智慧後台系統，則既無法看到也無從反抗。

四、不同的反思視角與競爭性理論資源

今天，AI 診斷醫生以其洶洶之勢不斷向我們走來，其中，研究者追求技術突破的榮譽感、科技公司希望獲得更多的投資、病人渴望打破醫療系統的專制作風等等，都是推動這一技術發展的直接動力。但以上的設問方式集中指向了主體自身，即我們主要在擔心理性能力及其衍生物——技術是否真的有效以及理性能力是否能夠祛除人的非理性的和不確定的部分，而忽視了另外一些更加核心的問題。造成這一狀況的原因，在於 AI 診斷醫生的出現並非一個孤立的現代性技術事件，而是整個醫學現代化和社會現代化的結果。而正如哈貝馬斯所指出的，現代社會中存在著一種本質性的結構分離：一方面，社會需要進行自我理解和反思——正如對 AI 醫療技術的諸種反思和哲學研究；另一方面，它關注如

(4) 前面已經說過，這個概念是值得懷疑的，事實上醫療活動中的專業機構和群體的權力，並不完全來自於專業性，而是與醫療行業和醫療機構的生成歷史，及其與社會權力結構的特定耦合方式關聯在一起的。它的確是某種暴政，但並不僅僅是因為專業。

何在既定的系統中展開行動，由此生活世界會瓦解為各種以功能為核心的亞系統，用功能關係取代了枯萎的主體間性關係（哈貝馬斯 2004，401-403）。現代醫療作為一種亞系統只能從其“自我意識”當中去發揮自己的功能，所以發展 AI 醫生的努力和對它的反思，無法擺脫對其功能/工具價值的預設視角，而這又進一步遮蔽了通過這一事件來認識到整個生活世界的機會。

想要有效的打破這種觀察視角的自我限定，我們有必要引入一些與之不同的具有足夠競爭力的實現資源。在這個問題上，中國傳統哲學可以提供一種不同的自我理解模式和醫學診斷思維。

首先，在中國文化傳統中，那種孤立的、全能的個體性“個人”形態一直沒有出現（馬小虎 2004，495-517）。古典儒家認為，每一個個體自我都被其所身處的倫理之網所限定，同時也需要在各自具體的倫理角色中被造就、完成和呈現出來，在其中，我與天命（自然）的關係和他人的關係構成了自我“成人”的兩個最重要的維度。（唐文明 2002，64-70、81）這種自我的成就，需要在兩個方向的努力：在第一個方向上，儒家“成人”理論的核心範式是“克己復禮為仁”。所謂“克己”首先指的就是克制自己的欲望，即宋明理學所宣導的“存天理，滅人欲”。但這並不是說要徹底消除人的所有欲望，而是要通過內在的精神磨練，有序地成就各種欲望和訴求，讓內在心靈變得和諧有序（杜維明 2014，4-10），實現道德與感性欲望之間的和諧（樊浩 2016，5-13）。在第二個方向上，儒家認為自我是倫理中的自我，而自我認同的形成必經過他人的承認（馬小虎 2004，495-517）。中國人精神結構的相互承認，不是建立在單子式個體對普遍理性和普遍知識的認知的基礎之上，而主要是通過情感互通的方式實現的。情的一個重要特點便是缺乏獨立性與自足性，必須在有意義的他人身上才能實現。進而可以推論出，自我不能在自身中完成，也必須通過有意義的他人才能實現（樊浩 1992，108-112）。

這樣一種基礎性的自我主體性哲學觀，就決定了中國人不會趨向於那種將世界和他人從自我中剝離出去，並且以利用工具的方式去面對之的單子式的主體觀。這種將我在世界中之“所是”看作我之“所應是”的思維方式，的確是缺少了現代西方主體所擁有的征服世界和征服自身的強力意志，故而也不會催生對工具效率的極致追求，但在自我認識的維度上，它卻提供了一種更加克制從而也更加全面的視角。以醫學為例，現代西方醫學是把疾病看作具有獨立本質的客觀存在，它們或者存在於“正常”的身體和日常生活之外——如病菌，或者潛藏在這些“正常”的表現之下——如基因缺陷，患病就成為原本應該是自足且全能的主體的生活的一個脫軌狀況。如果疾病不是我們日常生活的一個內在組成部分，則醫療就成為主體用來祛除致病因素和擺脫異常狀況的工具，是一個我們必須要利用但卻極力想擺脫的工具。而中國傳統醫學則沒有在疾病與健康之間劃定一個本質上相分離的界限。如《內經》當中的“六淫”致病和“七情”致病理論，對病因的認識深入到體質、地域、時間、社會環境等諸多方面（張光霽 2001，2-3），即造成疾病的原因就整合在人們的日常生活之中，是人們破壞了自身、他人與自然之間的動態平衡關係的結果。所以，醫療就不是一個僅僅用來祛除外邪和校正失衡的工具，而是一個說明我們認識到自己生命存在的真實狀態並且說明我們成就自然、平衡的生命狀態的生活歷程。

所以，在中醫學的方法論中，最推崇的不是用藥如神，卻病去疾，而是“治未病”。此說見於《素問·四氣調神大論》，云：“是故聖人不治已病治未病，不治已亂治未亂，此之謂也。”明代大醫家朱丹溪解釋說：“與其救療於有疾之後，不若攝養於無疾之先，蓋疾成而後藥者，徒勞而已。是故已病而不治，所以為醫家之法；未病而先治，所以明攝生之理。夫如是則思患而預防之者，何患之有哉？此聖人不治已病治未病之意也。”（朱震亨 2005，4-5）根據現代學者的總結，此“治未病”之“治”與“治

療”之“治”有所不同，是通過“治理”、“治節”以順應自然的意思，包括“養生保全，未病先防”、“慎微杜漸，先病而治”、“既病知傳，先變而治”等三種主要的內涵（張志斌、王永炎 2007，440-444）。如果以此作為醫學的核心方法論和價值追求，則醫學診斷將會呈現出截然不同的面貌。診斷不再是對疾病的陽性指徵的發現和綜合，而是要在疾病尚沒有發生之前就能夠看到危險的因素，預見到疾病的發生或疾病的傳變。即使是面對已經發作的病人，中醫學的診斷思路也不是去發現疾病的普遍、客觀的本質，而是要去明確此時此刻病人整體的生命存在狀態。中醫的診斷核心是為“辨證”（李經緯等 1996，1715-1716），可以達到增強而這個“證”之複雜性與廣延度遠超西醫之“症狀”的概念，大體包含：①四診獲知的包括病人主觀講述與醫師客觀診察兩方面的臨床表現；②證候在時間和空間兩方面反映了疾病過程，包括了疾病表現上的連續性、因果性、相互依存性關係；③“整體層次”包括人身整體與“天人相應”兩方面；④“機體反應狀態”是疾病在生物、心理、社會(自然)因素作用下的總結果，是自然流露的疾病外在表現的總和；⑤證候的不斷變化，源於病理機制的不斷變化。（韋黎 1996，4-9）

所以，中醫診斷所需要發現的，不僅僅是具體的客觀的生理、病理改變及其被測量、檢驗出來的各種資料，而是直接關係到天與人、表與裡、本質和現象、陳述與觀察、醫生與病人、疾病經驗與日常生活等生命存在狀態的本真。宋代沈括對此有一段精闢描述：

“古之治疾者，先知陰陽運曆之變故，山林川澤之竅發。而又視其人老少、肥瘠、貴賤、居養、性術、好惡、憂喜、勞逸，順其所宜，違其所不宜。或藥，或火，或刺，或砭，或湯，或液，矯易其故常，揅摩其性理，搗而索之，投幾順變，間不容髮。而又調其衣服，理其飲食，異其居處，因其情變，或治以天，或治以人。五運六氣，冬寒夏暑，暘雨電雹，鬼靈厭蠱，甘苦寒溫之節，後先

勝復之用，此天理也。盛衰強弱，五藏異稟，循其所同，察其所偏；不以此形彼亦不以一人例眾人，此人事也。言不能傳之於書，亦不能喻之於口，其精過於承蠅，其察甚於刻棘。”（《欽定四庫全書》）

把中國古典哲學的“成人”理論和中醫學診斷思維結合起來，就會發現，一旦跳出了西方現代哲學和現代醫學的思維定式，疾病和醫療就會呈現出完全不同的樣貌。疾病以感性而直接的方式，提示出人雙重意義上的有限：在時間意義上，意味著人的存在是一個與自我、他人和自然不斷交通互動，且不斷出入於健康（平衡）與疾病（失衡）的連續的動態過程；在空間意義上則強調每一個個體都必須在與他人和自然的交互中共存。患病經驗既是一種異常，因為其打破了日常生活的程式化進程，又是每個人正常生命歷程的常規項目，因為患病不僅促使人真切地領會到人作為有限者的生存實情，更通過預防、治療與康復體驗到自我在世界中不斷變化和生成的本真性。在這個意義上，診斷對於病人來說就不再是以效率和準確性為核心的工具環節，而變成了一種體驗生活真切方式，醫生也就不再是可有可無診斷的工具，而成為與病人相互成就的必要主體。

當然，這樣一種高度哲學化的醫學思維必然會犧牲掉一部分效率和規範性。所以，也有一些現代中醫學者認為，“如果將證的內涵擴大到包含季節、氣候、時間、地域、年齡、病程、治療情況等，則無助於中醫的發展，相反卻導致證的規範化難以實現，引起思想上的混亂。”（楊維益等 1996，370-373）所以，很多現代中醫學教科書會援引西方醫學的理論模式，將“證”與“證候”解釋為“疾病的階段性本質”（病機）的外在反映（王鍵 2016，10-11；孫廣仁 2002，19；李燦東 2016，202-205）。如果把這種態度看作是當代中醫學在西醫效率衝擊下而不得不採取的妥協，未嘗不具有一定的歷史合理性。但如果完全接受西醫思維，

甚至想要把 AI 診斷技術引入傳統的中醫診斷，就恐怕是對中醫學的本質存有某種誤解了。⁵

結語：技術與哲學反思

綜上所述，醫療智慧化儘管可以改善診斷的純粹技術方面，並因此使得診斷更加高效和準確，從而在改善整個醫療保險系統的平均水準、供給效率和公平性上具有很大的益處。但 AI 醫生並不能完全取代醫生的作用，病人與 AI 醫生的工作方式不能作為新的醫療範式取代傳統醫療生活中的醫患互動。智慧醫療是有用的，但其有用性是有限度的。它只能在純粹技術的一側輔助醫生診斷患者和輔助患者自我診斷，也就是說，它只能輔助醫生和患者更充分地發揮各自的能動性/主體性，而不能改變醫患互動的關鍵內核：意義的生成和人格的構建。如果把發展 AI 醫療技術視為特定歷史條件下解決現實問題而做出的選擇是有充分的合理性的，但如果將其看作未來醫學發展的主要方向，則有可能在效率問題解決之後遭遇更加嚴重且更難以處理的意義問題的困境。

事實上，二十世紀以來，西方各個哲學傳統早已從不同角度對現代性自我觀進行了反思。比如現象學傳統中，海德格爾把人的生存看作在世界之中存在，與他人共在是自我的構成部分（馬丁·海德格爾 2014）；在分析哲學傳統中，科爾斯戈德把自我看作自我構建的活動，他者也是活動機制的一部分（Korsgaard 2009）。這些哲學理論從不同角度批判了笛卡兒式的自我觀，嘗試把人活動於其中的社會性背景納入關於自我的考量之中。醫學社會學家如 Lupton 等，也對醫生扮演的角色做出了不同於傳統的解讀，揭示了醫生同時作為一個專業角色和交往主體，在病人的生活世界的生成和自我整合的過程中的重要性。但這些反思，在

(5) 此類的設想並不罕見，如畢珊榕等 2018，379-382。

現代社會的基本結構的限制下，並沒有在現實中影響人們的生活和技術實踐方式。而中國傳統哲學和傳統中醫學提供的思想資源，則在現代醫療的整體語境中，因為“效率”方面的劣勢而容易遭受輕視。在這個特殊的領域表現出來的，並不是哲學趕不上技術演化的速度，而是我們對技術的反思沒有找到合適的方式，也沒有真正達到足夠的哲學深度。

雖然在今天就對這一技術的未來做出準確預判並且提供有效的指導是不現實的，對這些問題進行思考仍然具有重要的意義，因為反思並非是一個單純的思維遊戲，它本身就具有影響和改造我們的行為策略並進而直接參與塑造新生活的功能。在有關該技術發展的最基本的科學問題和哲學問題都沒有獲得解決之前，輕率地判定其正確還是錯誤無疑都是不可取的，在目前這個階段最合適的態度毋寧是謹慎而又開放的積極參與到這個發展過程中，並根據環境與條件的不斷變化來不斷驗證、修改我們的判斷，實現反思與行動的動態平衡。只不過在這一次，我們希望有關其隱含哲學預設的討論，以幫助未來的研究者將這個問題看得更加清楚。

參考文獻 References

- 王 鍵：《中醫基礎理論》，北京：中國中醫藥出版社，2016，頁 10-11。
 WANG Jian. *Basic Theory of Traditional Chinese Medicine* (Beijing: China Traditional Chinese Medicine Press, 2016), pp. 10-11.
- 王姍姍、翟曉梅：〈人工智慧醫學應用的倫理問題〉，載於《中國醫學倫理學》，2019年，第8期，頁 972-976。WANG Shanshan and QU Xiaomei. “Ethical Issues in the Application of Artificial Intelligence Medicine,” *Chinese Medical Ethics*, No. 8, 2019:972-976.
- 王健宗：〈人工智慧在醫療方面應用的局限性及對未來的展望〉，載於《人工智慧》，2018年，第04期，頁 98-106。WANG Jianzong. “The Limitations of Artificial Intelligence in Medical Applications and the Outlook for the Future,” *Artificial Intelligence*, No.4, 2018:98-106.
- 包桉冰、徐佩：〈醫療人工智慧的倫理風險及應對策略〉，載於《醫學與哲學(A)》，2018年，第6期，頁 37-40。BAO Anbing, XU Pei.

- “Ethical Risks and Coping Strategies of Medical Artificial Intelligence,” *Medicine and Philosophy* (A), No.6, 2018:37-40.
- 朱震亨：《丹溪心法》，北京：人民衛生出版社，2005，頁 4-5。ZHU Zhenheng. *Teachings of Zhu Danxi*, (Beijing: People’s Health Publishing House, 2005), pp. 4-5.
- 李經緯，鄧鐵濤等主編：《中醫大辭典》，北京：人民衛生出版社，1996，頁 1715-1716。LI Jingwei, YU Wei, et al (ed). *Dictionary of Traditional Chinese Medicine* (Beijing: People’s Health Publishing House, 1996), pp. 1715-6.
- 李燦東：《中醫診斷學》，北京：中國中醫藥出版社，2016，頁 202-205。LI Candong. *Diagnostics of Traditional Chinese Medicine* (Beijing: China Traditional Chinese Medicine Press, 2016), pp. 202-205.
- 杜維明：〈建構精神性人文主義——從克己復禮為仁的現代解讀出發〉，《探索與爭鳴》，2014 年，第 2 期，頁 4-10。DU Weiming. “Constructing Spiritual Humanism – From the Modern Interpretation of Self-denial and Reward for Benevolence”, *Exploration And Free Views*, No. 2, 2014:4-10.
- 沈括：〈蘇沈良法〉自序，載於《欽定四庫全書》子部五，醫家類，清文淵閣四庫全書本（采自中國基本古籍庫）。SHEN Kuo. *The Su Suliang Law Self-explanatory*, in the sub-division of the *King Ding Siku Quanshu*, the medicine category, and the Qingwenyuange Sikuquan Book (from the Basic Chinese Ancient Books Library).
- 周吉銀、劉丹、曾聖雅：〈人工智慧在醫療領域中應用的挑戰與對策〉，載於《中國醫學倫理學》，2019 年，第 3 期，頁 281-286。ZHOU Jiyin, LIU Dan and ZENG Shengya. “Challenges and Countermeasures of Artificial Intelligence Applied in Medical Field,” *Chinese Medical Ethics*, No. 3, 2019:281-286.
- 哈貝馬斯，曹衛東等譯：《現代性的哲學話語》，南京：譯林出版社，2004，頁 401-403。Habermas, Jurgen. *The Philosophical Discourse of Modernity*, translated by CAO Weidong and et. al. (Nanjing: Yilin Press, 2004), pp. 401-403.
- 章黎：〈證、証、症、候的沿革和證候定義的研究〉，《中國醫藥學報》，1996 年，第 2 期，頁 4-9。WEI Li. “Researching the Evolution of the Concepts of Evidence, Pattern, Symptom and Sign, and the Definition of Patterns,” *China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy*, No. 2, 1996:4-9.
- 唐文明：〈本真性與原始儒家“為己之學”〉，《哲學研究》，2002 年，第 5 期，頁 64-70 及 81。TANG Wenming. “The True Nature and the Original Confucian ‘Learning for Oneself,’” *Philosophy Research*, No.5, 2002:64-70&81.
- 埃里克·托普：《未來醫療：智慧時代的個體醫療革命》，鄭傑譯，杭州：浙江人民出版社，2016，頁 4-37。Topol, Eric. *The Patient Will See You Now: The Future of Medicine is in Your Hands*, translated by ZHENG Jie (Hangzhou: Zhejiang People’s Publishing House, 2016), p.37.

- 孫廣仁：《中醫基礎理論》，北京：中國中醫藥出版社，2002，頁 19。
SUN Guangren. *Basic Theory of Traditional Chinese Medicine* (Beijing: China Traditional Chinese Medicine Press, 2002), p. 19.
- 徐松、葉哲偉：〈人工智慧在骨科的應用現狀及前景〉，載於《中國醫刊》，2019 年，第 2 期，頁 117-119。XU Song and YE Zhewei. “Application Status and Prospects of Artificial Intelligence in Orthopedics,” *Chinese Medical Journal*, No. 2, 2019:117-119.
- 馬丁·海德格爾，陳嘉映、王慶節合譯：《存在與時間》，香港：三聯書店，2014。Heidegger, Martin. *Being and Time*, translated by CHEN Jiayin and WANG Qinjie (Hong Kong: Joint Publishing: 2014).
- 馬小虎：《魏晉以前個體“自我”的演變》，北京：中國人民大學出版社，2004，頁 495-517。MA Xiaohu. *The Evolution of the Individual “Self” before the Wei and Jin Dynasties* (Beijing: China Renmin University Press, 2004), pp. 495-517.
- 張光霽主編：《中醫病因探要》，上海：上海科學技術出版社，2001，頁 2-3。ZHANG Guangkai (ed). *Exploring the Causes of Chinese Medicine* (Shanghai: Shanghai Science and Technology Press, 2001), pp. 2-3.
- 張志斌、王永炎：〈試論中醫“治未病”之概念及其科學內容〉，《北京中醫藥大學學報》，2007 年，第 7 期，頁 440-444。ZHANG Zhibin and WANG Yongyan. “On the Concept and Scientific Content of “Treatment of Diseases” in Traditional Chinese Medicine,” *Beijing University of Chinese Medicine Journal Center*, No. 7, 2007:440-444.
- 畢珊榕、呂東勇、王漢裕、鄭衛紅：〈人工智慧在舌診與脈診中的應用探討〉，《廣州中醫藥大學學報》，2018 年，第 2 期，頁 379-382。BI Shanzhen, LU Dongyong, WANG Hanyu, KUANG Weihong. “Application of Artificial Intelligence in Tongue Diagnosis and Pulse Diagnosis,” *Journal of Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine*, No. 2, 2018:379-382.
- 陳 默：〈人工智慧輔助醫療的醫患關係倫理機制重構研究〉，載於《醫學與哲學(A)》，2018 年，第 9 期，頁 39-41 及 84。CHEN Mo. “Reconstruction of Ethical Mechanism of Doctor – Patient Relationship in Artificial Intelligence Assisted Medical Care”, *Medicine and Philosophy (A)*, No. 9, 2019:39-41&84.
- 楊維益、王天芳、陳家旭、朱迎春、李峰、梁嶸：〈關於中醫證的概念及其定義的思考〉，《中醫雜誌》，1996 年，第 6 期，頁 370-373。YANG Weiyi, et. al. “Thoughts on the Concept and Definition of TCM Syndrome”, *Journal of Traditional Chinese Medicine*, No. 6, 1996:370-373.
- 樊 浩：〈倫理道德的中國精神哲學範式與中國話語〉，《學海》，2016 年，第 2 期，頁 5-13。FAN Hao. “Chinese Spiritual Philosophical Paradigm of Ethics and Chinese Discourse”, *Xue Hai*, No. 2, 2016:5-13.
- 樊 浩：〈東西方文化“自我”形態的比較〉，《江蘇社會科學》，1992 年，第 2 期，頁 108-112。FAN Hao. “Comparison of the “Self” Forms between Eastern and Western Culture”, *Jiangsu Social Sciences*, No. 2, 1992:108-112.

- 歐陽欽主編：《臨床診斷學》第 2 版，北京：人民衛生出版社，2010，頁 1。OUYANG Xin (ed). *Clinical Diagnostics, Edition 2* (Beijing: People's Medical Publishing House, 2010), p. 1.
- 盧普頓，蘇靜靜譯：《醫學的文化研究：疾病與身體》，北京：北京大學醫學出版社，2016，頁 124。Deborah Lupton. *Illness, Disease and the Body*, translated by SU Jingjing (Beijing: Peking University Medical Press, 2016), p. 124.
- 魏佳、唐未名、蔡針針、蔣理：〈人工智慧與檢驗醫學〉，載於《臨床檢驗雜誌》，2018 年，第 3 期，頁 200-203。WEI Jia, TANG Moming, CAI Zhenzhen and JIANG Li. "Artificial Intelligence and Laboratory Medicine," *Clinical Laboratory*, No. 3, 2018:200-203.
- 南方日報：〈廣東：2277 個貧困村實現遠端醫療與 AI 醫生‘全覆蓋’〉，中國政府網 http://www.gov.cn/xinwen/2019-09/24/content_5432539.htm。
- Nanfang Daily. "Guangdong: 2277 Poor Villages to Achieve Remote Medical Care and AI Doctors' Full Coverage", *China Government Network*, http://www.gov.cn/xinwen/2019-09/24/content_5432539.htm
- 約翰霍普金斯醫院於 2019 年 7 月 17 日發表的《“AI”檢測經證實可提高癌前胰腺囊腫診斷的準確性》。John Hopkins Kimmel Cancer Center. "Test Shown to Improve Accuracy in Identifying Precancerous Pancreatic Cysts," *Newsroom*, <https://www.hopkinsmedicine.org/news/newsroom/news-releases/test-shown-to-improve-accuracy-in-identifying-precancerous-pancreatic-cysts> (2019-07-17)
- Hamet, Pavel, and Tremblay, Johanne. "Artificial Intelligence in Medicine," *Metabolism Clinical and Experimental*, 2017(69):s36-s40.
- IEEE Spectrum. "How IBM Watson Overpromised and Underdelivered on AI Health Care," posted on April 02, 2019. <http://spectrum.ieee.org/biomedical/diagnostics/how-ibm-watson-overpromised-and-underdelivered-on-ai-health-care>
- Insel T., Cuthbert B., Garvey M., Heinssen R., Pine D.S., Quinn, K., Sanislow, C., Wang, P. "Research Domain Criteria (RDoC): Toward a New Classification Framework for Research on Mental Disorders," *American Journal of Psychiatry*, 2010(7).167:748-751.
- Korsgaard, Christine. *Self-constitution: Agency, Identity, and Integrity* (Oxford: Oxford University Press, 2009).
- Krittanawong, C. "The Rise of Artificial Intelligence and the Uncertain Future for Physicians," *European Journal of Internal Medicine*, 2018(48):e13-e14.
- Krittanawong, C. "Healthcare in the 21st century," *European Journal of Internal Medicine*, 2017(38):e17.
- Liu Y., Gadepalli K., Norouzi M., Dahl GE, Kohlberger T., Boyko A., et al. "Detecting Cancer Metastases on Gigapixel Pathology Images," *arXiv preprint*, 2017:1703.02442.
- Miller, D. Douglas and Eric W. Brown. "Artificial Intelligence in Medical Practice: The Question to the Answer?" *The American Journal of Medicine*, 2018(2), 131: 129-133

- RobynBluhm. *RDoCasas Ontology for Psychiatry and Neuroscience*, 2018.
- Sennaar, Kumba. “Machine Learning for Medical Diagnostics—4 Current Applications.” Posted at April 24, 2019, published by Emerj, <https://emerj.com/ai-sector-overviews/machine-learning-medical-diagnostics-4-current-applications/>.
- Advisory Board Daily Briefing. *Doctors, Beware: A “Robot Doctor” just Matched Humans’ Diagnostic Performance*. Posted at July 21, 2019. <https://www.advisory.com/daily-briefing/2019/02/13/ai-diagnosis>