Research Paper
Survival Analysis of the Human Immunodeficiency Virus in Iranian Patients: A Multistate Model

Fatemeh Amiri1, Ghodrat Roshanaei2, Meysam Olfati Far2,*, Rasoul Najafi2, Jalal Poorolajal3

1. Department of Health and Epidemiology, School of Medical, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.
2. Gastroenterology and Liver Diseases Research Center, Research Institute for Gastroenterology and Liver Diseases, Shahid Beheshti Universityof Medical Sciences, Tehran, Iran.
3. Department of Epidemiology, School of Health, Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran.

**ABSTRACT**

**Background and Aim:** Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS) caused by Human Immunodeficiency Virus (HIV), is a chronic and potentially life-threatening disease. Numerous factors affect its development and progression. Therefore, the present study attempted to identify characteristics impacting the prognosis and progression of AIDS using multistate models.

**Methods & Materials:** The present retrospective study consisted of 2185 patients affected with HIV referring to Behavioral Disease Counseling Centers in Tehran City, Iran, from 2004 to 2013. We considered multiple states of AIDS, tuberculosis, and tuberculosis/AIDS in the natural history of the disease (from the onset of HIV disease until death occurred). Then, we applied the multistate models, to examine the effect of contextual demographic and clinical variables on survival time; subsequently, the transition probabilities of HIV.

**Ethical Considerations:** This study was approved by the Research Ethics Committee of Hamadan University of Medical Sciences (Code: IR.UMSHA.REC.1396.117).

**Results:** HIV-Related deaths in individuals with an incarceration history were 2.40 times higher than in those without the prison history. Death risk was also 1.70 and 1.80 times higher in those aged 25-44 and 44 years, respectively, compared to the individuals aged less than 25 years. An inverse relationship was also found between CD4 levels and the risk of death in our participants.

**Conclusion:** Antiretroviral therapy, CD4 count, age, and history of imprisonment were the main factors in the progression of the disease and subsequent death in HIV patients. Thus, preventing the further spread of the disease to the community and controlling the disease in the patients requires targeted educational and therapeutic interventions; accordingly, the community will be familiarized with transmission routes and the preventing principle of disease. Furthermore, we can encourage patients to visit the healthcare centers early.

**Key words:** Multistate model, Intermediate state, Human Immunodeficiency Virus (HIV), Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS), Tuberculosis

---

**Extended Abstract**

**1. Introduction**

By disrupting the immune system, Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS) exposes individuals to Tuberculosis (TB) absorbing state and increases the death rate [1, 2]. The global incidence of Human Immunodeficiency Virus (HIV) and TB equals 0.44%; in Iran, 0.037% of deaths occur due to HIV and TB [2, 3]. Survival modeling can estimate the survival function for each individual at any given time [4, 5].
An intermediate state is a flexible tool, that practically, can easily examine the results of different survival models by fully considering the intermediate event [6]. The simplest form of this model involves describing the process of health to disease and death, i.e., called the disease-death model [7]. Intermediate states are used to estimate the transition odds and the factors affecting each transition [6-12]. In the present study, an intermediate state was used to examine the progression of HIV infection to death.

2. Materials and Methods

In this retrospective study, patients’ information was extracted from their treatment records using a checklist that included demographic, behavioral, and disease transmission information. The intermediate state, at each stage, measured the impact of factors affecting the progression of the disease [13]. The time of diagnosis of HIV was considered as the baseline, the death as the absorbing state, and the stages of AIDS, TB, and the simultaneous infection of HIV/TB as intermediate states (Figure 1).

To estimate the odds of transition between states, we used the Allen-Johnson estimator probability of staying (Formula 1) [7]:

\[ \hat{P}(s,u) = \prod_{u<s} \{ \lambda(s) \} \]

1. \( s < u \leq t \)

\( I \) represent the same matrix, and \( \lambda(s) \) is a matrix in which in its non-diameter elements, the momentary hazards of transition from the g-state to the h-state are \( \lambda(s) \). Instantaneous hazards were estimated as Formula 2:

\[ \lambda(s) = \frac{d_n(s)}{Y_n(s)} \]

\( Y_n(s) \) reflects the number of individuals who are at risk in a state other than g at time s in a state other than d_n(s). \( d_n(s) \) represents the number of subjects that have entered stated h from state g at the s time.

3. Results

The Mean±SD age of examined 2185 participants was 33.9±10.3 years. Of the 1195(54.7%) subjects infected with HIV, 619(51.7%) received antiretroviral treatment and 342(28.6%) patients received isoniazid prophylaxis.

Approximately 20% of the explored participants were expired within the first 10 years after being diagnosed with HIV. In this time, about 40% of the subjects remained HIV-positive, and about 40% of those experienced AIDS.

In the first transition from the primary state (HIV diagnosis) to state 2 (AIDS diagnosis) (Figure 1), the variables of age, isoniazid intake, CD4 count, and the routes of trans-

---

**Figure 1.** Natural history chart of individuals with HIV
mission were influential. In this study, the transitions of HIV to TB, AIDS to death, and TB to TB/AIDS were not included in Tables 1 and 2 due to the lack of significance of the variables. The variables affecting the third transition (transition from HIV to death, Figure 1) were also a history of imprisonment, age, and the use of antiretroviral drugs, respectively (P<0.05).

The variables affecting the fourth transition (transition from AIDS to TB, Figure 1) also significantly influenced disease progression and TB, respectively, which included gender, prison history, age, isoniazid intake, CD4, and antiretroviral therapy (Table 2). The effective variables in the fifth transition (transition from AIDS to death) were gender, imprisonment, isoniazid intake, CD4, and antiretroviral therapy, in sequence (Table 1).

### 4. Discussion

In our study, the risk of death was higher in HIV-infected patients who did not receive antiretroviral therapy than in those who expired. Other studies indicated that antiretroviral therapy reduces the burden of disease in HIV-infected patients [11-13]. A prognostic factor of HIV disease is the

### Table 1. Characteristics of HIV + patients by gender

| Variables          | Gender, No. (%) | Total No. (%) |
|--------------------|-----------------|---------------|
|                    | Male            | Female        |               |
| HIV                |                 |               |               |
| Not have           | 760(3.45)       | 230(3.45)     | 990(3.45)     |
| Have               | 917(7.54)       | 278(7.54)     | 1195(7.54)    |
| Tuberculosis       |                 |               |               |
| Not have           | 1599(3.95)      | 495(4.97)     | 2094(8.95)    |
| Have               | 78(7.4)         | 13(6.2)       | 91(2.4)       |
| Age                |                 |               |               |
| 25>                | 147(8.8)        | 110(7.21)     | 257(8.11)     |
| 44-25              | 1276(1.76)      | 335(9.65)     | 1611(7.73)    |
| 44<                | 254(1.15)       | 63(4.12)      | 317(5.14)     |
| The prison history |                 |               |               |
| Yes                | 1262(3.75)      | 37(3.7)       | 1299(5.59)    |
| No                 | 415(7.24)       | 471(7.92)     | 886(5.40)     |
| Treatment with antiretroviral drugs | | | |
| Yes                | 618(9.36)       | 1(20)         | 619(9.36)     |
| No                 | 1055(1.63)      | 4(80)         | 1059(1.63)    |
| Get Isoniazid      |                 |               |               |
| Yes                | 276(5.16)       | 66(13)        | 342(7.15)     |
| No                 | 1401(5.83)      | 442(87)       | 1843(3.84)    |
| Sex                | 637(38)         | 35(9.6)       | 672(8.30)     |
| Injection          | 136(1.8)        | 358(5.70)     | 494(6.22)     |
| blood transition   | 17(1)           | 9(8.1)        | 26(2.1)       |
| Tattooing          | 722(1.43)       | 17(3.3)       | 739(8.33)     |
| Mother to child    | 55(3.3)         | 12(4.2)       | 67(1.3)       |
| Multiple encounters| 27(6.1)         | 30(9.5)       | 57(6.2)       |
| Surgery/Dentistry  | 65(9.3)         | 44(7.8)       | 109(5)        |
| Unknown            | 18(1.1)         | 3(6.0)        | 21(1)         |
number of CD4 cells [14]. Our study also confirmed its effects on AIDS, post-AIDS TB development, and AIDS-related deaths. Low CD4 cell count is a direct factor in the development of TB in individuals living with HIV [15, 16]. In our study, the age of individuals was significantly associated with AIDS, HIV-related death, and AIDS-related death, i.e., consistent with other studies [13, 16-20]. The effect of gender was approved on TB generated after AIDS and AIDS-induced death [21, 22]. However, the effect of gender has not been confirmed in some studies in this respect [20]. Prison history was influential in our study on HIV-related deaths, post-AIDS TB, and AIDS-induced deaths, i.e., consistent with other studies [23, 24]. The main risk factor for the spread of HIV and AIDS in Iran is injection drug use. The most common cause of disease transmission in men is injecting drugs and in women, is sexual intercourse [13, 25, 26]. Isoniazid intake was effective in the progression of HIV to AIDS, AIDS to TB, and death from AIDS [18, 27, 28].

The current study results indicated the effects of different clinical and baseline variables on the natural course of this disease. Therefore, preventing the further spread of the disease to the community and controlling the disease in patients requires targeted educational and therapeutic interventions that familiarize community members with the routes of transmission and the prevention of the disease and encourage patients to visit medical centers early.

| Table 2. Determining demographic factors affecting all possible transitions in HIV patients |
| --- |
| Transition | Variables | HIV→HIV | HIV→death | Tuberculosis→HIV | HIV→death | Tuberculosis→death |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | HR | sig | HR | sig | HR | sig | HR | sig | HR | sig |
| Gender | Female | 1 | - | 1 | - | 1 | - | 1 | - |
| | Male | 2 | 0/150 | 0/17 | 0/581 | 2/05 | 0/027 | 2/05 | 0/001 | 0/52 | 0/822 |
| The prison history | No | 1 | - | 1 | - | 1 | - | 1 | - |
| | Yes | 1/103 | 0/677 | 2/40 | 0/101 | 1/66 | 0/086 | 1/94 | 0/001 | 1/48 | 0/224 |
| Age | <25 | 1 | - | 1 | - | 1 | - | 1 | - |
| | 25-44 | 1/52 | 0/001 | 1/70 | 0/001 | 1/30 | 0/080 | 1/66 | 0/225 | 0/60 | 0/359 |
| | >44 | 1/79 | 0/009 | 1/80 | 0/001 | 1/52 | 0/012 | 1/62 | 0/025 | 1/12 | 0/937 |

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines
This study was approved by the Research Ethics Committee of Hamadan University of Medical Sciences (Code: IR.UMSHA.REC.1396.117).

Funding
This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors’ contributions
All authors equally contributed to preparing this article.

Conflicts of interest
The authors declared no conflicts of interest.

Acknowledgements
We appreciate the cooperation of the Vice Chancellor for Research and Technology of Hamadan University of Medical Sciences.
This Page Intentionally Left Blank
مقاله پژوهشی
تحلیل بقای HIV در بیماران ایرانی: یک مدل چند حالتی

فاطمه امیری؛ قدرت روشنایی؛ میثم الفتی فر

1. گروه بهداشت و ایمنی بیولوژی، معاونت پزشکی، معاونت پزشکی از اول آرژن، اراک
2. مرکز تحقیقات قارش و بیماری‌های کبدی، پژوهشکده بیماری‌های قارش و کبد، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک
3. گروه ایمنی بیولوژی، معاونت پزشکی، معاونت پزشکی از اول آرژن، اراک

مقدمه

1. Human Immunodeficiency Virus (HIV)
2. Acquired Immune-Deficiency Syndrome (AIDS)

مراجعه کننده به مراکز مشاوره بیماری‌های رفتاری شهر تهران، سال 1398 تا 1399، مطالعه گذشته و 44 تا 52 برابر افراد بدون سابقه زندان بود. این خطر در افراد ۲/۴۰ در افراد با سابقه زندان HIV مرگ ناشی از یافته‌ها و مرگ در CD4 سال بود. رابطه معکوسی هم بین سطوح ۵۲ برابر افراد کمتر از ۱/۰۸ و ۱/۰۷ سال نیز به ترتیب ۴۴ بیشتر از بین شرکت کنندگان در مطالعه ما مشاهده شد.

نتایج

به جمله می‌تواند گفت که با افزایش سطح CD4 میزان مرگ و میر در افراد ایدز، سل و سل/ایدز کاهش یافت. این بیانگر می‌گردد که با توجه به اینکه درمان کامل و میزان مرگ و میر در افراد ایدز، سل و سل/ایدز کاهش یافت، بنابراین به شکلی که درمان کامل و میزان مرگ و میر در افراد ایدز، سل و سل/ایدز کاهش یافت، بنابراین به شکلی که درمان کامل و میزان مرگ و میر در افراد ایدز، سل و سل/ایدز کاهش یافت، بنابراین به شکلی که درمان کامل و میزان مرگ و میر در افراد ایدز، سل و سل/ایدز کاهش یافت، بنابراین به شکلی که درمان کامل و میزان مرگ و میر در افراد ایدز، سل و سل/ایدز کاهش یافت، بنابراین به شکلی که درمان کامل و میزان مرگ و میر در افراد ایدز، سل و سل/ایدز کاهش یافت، بنابراین به شکلی که درمان کامل و میزان مرگ و میر در افراد ایدز، سل و سل/ایدز کاهش یافت، بنابراین به شکلی که درمان کامل و میزان مرگ و میر در افراد ایدز، سل و سل/ایدز کاهش یافت، بنابراین به شکلی که درمان کامل و میزان مرگ و میر در افراد ایدز، سل و سل/ایدز کاهش یافت، بنابراین به شکلی که درمان کامل و میزان مرگ و میر در افراد ایدز، سل و سل/ایدز کاهش یافت، بنابراین به شکلی که درمان کامل و میزان مرگ و میر در افراد ایدز، سل و سل/ایدز کاهش یافت، بنابراین به شکلی که درمان کامل و میزان مرگ و میر در افراد ایدز، سل و سل/ایدز کاهش یافت، بنابراین به شکلی که درمان کامل و میزان مرگ و میر در افراد ایدز، سل و سل/ایدز کاهش یافت مشاهده شد. اگر چه البته باید بررسی کامل و جامع این موضوعات در آینده بزرگ‌تر انجام شود.

کلیدواژه‌ها

مدل چندحالتی، حالت HIV، ایدز، سل
در مدل‌های جنحایانی برای مطالعه ساختار و رخ‌دادن واکنش‌ها دقیق‌تر از مدل‌های احتمال‌گیری و تصادفی، مدل‌های جنحایانی بهترین عملکرد را دارند. این مدل‌ها می‌توانند از ارتباطات بین واکنش‌ها برای بین‌برنامه‌بری و تحلیل داده‌های کنترلی استفاده کنند.

1. عوامل پیش‌بینی رخ‌دادهای سلول‌های CD4 و تعداد سلول‌های CD4، تعداد سلول‌های CD4
2. عوامل پیش‌بینی رخ‌دادهای سلول‌های CD8 و تعداد سلول‌های CD8
3. عوامل پیش‌بینی رخ‌دادهای سلول‌های CD4 و تعداد سلول‌های CD8
4. عوامل پیش‌بینی رخ‌دادهای سلول‌های CD4 و تعداد سلول‌های CD8
5. عوامل پیش‌بینی رخ‌دادهای سلول‌های CD4 و تعداد سلول‌های CD8

مواد و روش‌ها

مطالعه اجتماعی-اقتصادی مطالعه گزارش‌گر است. افراد شرکت‌کننده در این مطالعه از بیمارانی بوده‌اند که عنوان و مدت زمان پیگیری شده‌اند. این مطالعه شامل اطلاعات جامع (سن، جنسیت، مصرف سیگار و ...)، راهکارهای انتقال بیماری و بهبودی مبتلایان است. 

صورت 3. نمودار سیر طبیعی (Natural History) (در مدل‌های پیش‌بینی اولیه HIV)
زمان مطالعه به اطلاعات بودجه بستگی سانسورشده (افراد به دلایل گوناگون مانند درمان و پرورش درمان و ناشنوایی) روند درمان و افراد با پیشگیری از مرحله شروع بیماری تا پیشگیری، دوا چند حالت میلیی رخ داده که هرکدام از این حالات مربوط به یک مرحله خاص از پیشگیری بیماری باشد. بنابراین در این مطالعه می‌توان از مدل چندحالتی برای مدل‌سازی قرار داده و پیش‌بینی استفاده کرد و در هر مرحله تأثیر عوامل مؤثر بر پیشگیری بیماری را تست کرد. افراد مبتلا به عفونت HIV ۲۱ پایان مصرف تزریقی مارد خلاق، و این بخش به ساماندهی موارد سانسورشده (افراد به دلایل گوناگون مانند درمان و ناشنوایی) روند درمان و افراد با پیشگیری از مرحله شروع بیماری تا پیشگیری، دوا چند حالت میلیی رخ داده که هرکدام از این حالات مربوط به یک مرحله خاص از پیشگیری بیماری باشد. بنابراین در این مطالعه می‌توان از مدل چندحالتی برای مدل‌سازی قرار داده و پیش‌بینی استفاده کرد و در هر مرحله تأثیر عوامل مؤثر بر پیشگیری بیماری را تست کرد. افراد مبتلا به عفونت HIV ۲۱ پایان

۶. Isoniazid Preventive Therapy

| بالا | ابتلا به عفونت HIV | به کلیک حسبت | همه |
|-----|-------------------|----------------|-----|
|۳۱۸| ۱۰۵۴| ۲۶۹| ۴۳۲|
|۳۴۱| ۱۰۷۵| ۲۴۶| ۵۰۳|
|۳۷۶| ۱۱۸۰| ۲۷۶| ۶۰۳|
|۴۱۷| ۱۳۰۴| ۳۳۵| ۸۳۷|
|۴۶۸| ۱۴۵۵| ۳۷۳| ۹۷۵|
|۵۲۹| ۱۶۲۰| ۳۹۸| ۱۱۲۵|
|۶۵۰| ۲۲۰۰| ۵۱۹| ۱۱۰۱|
|۷۸۱| ۲۴۳۰| ۶۱۸| ۱۱۳۳|
|۹۰۱| ۲۷۲۰| ۶۲۸| ۱۱۶۰|

۵۲۹| ۱۴۸۵| ۳۷۳| ۹۷۵|
|۶۵۰| ۱۶۲۰| ۴۹۸| ۱۱۳۳|
|۷۸۱| ۲۴۳۰| ۶۱۸| ۱۱۳۳|
|۹۰۱| ۲۷۲۰| ۶۲۸| ۱۱۳۳|

۶. Isoniazid Preventive Therapy

| بالا | ابتلا به عفونت HIV | به کلیک حسبت | همه |
|-----|-------------------|----------------|-----|
|۳۱۸| ۱۰۵۴| ۲۶۹| ۴۳۲|
|۳۴۱| ۱۰۷۵| ۲۴۶| ۵۰۳|
|۳۷۶| ۱۱۸۰| ۲۷۶| ۶۰۳|
|۴۱۷| ۱۳۰۴| ۳۳۵| ۸۳۷|
|۴۶۸| ۱۴۵۵| ۳۹۸| ۹۷۵|
|۵۲۹| ۱۶۲۰| ۳۷۳| ۹۷۵|
|۶۵۰| ۲۲۰۰| ۶۱۹| ۱۱۲۵|
|۷۸۱| ۲۴۳۰| ۶۱۸| ۱۱۳۳|
|۹۰۱| ۲۷۲۰| ۶۲۸| ۱۱۳۳|

۵۲۹| ۱۴۸۵| ۳۷۳| ۹۷۵|
|۶۵۰| ۱۶۲۰| ۴۹۸| ۱۱۳۳|
|۷۸۱| ۲۴۳۰| ۶۱۸| ۱۱۳۳|
|۹۰۱| ۲۷۲۰| ۶۲۸| ۱۱۳۳|

۶. Isoniazid Preventive Therapy

| بالا | ابتلا به عفونت HIV | به کلیک حسبت | همه |
پیگیری (مرگ یا سانسور، خارج شدن از مطالعه بدون تجربه) ممکن است مراحل گوناگون پیشرفت به مرحله ایدز، ابتلا به سل و یا ابتلا همزمان به ایدز/سل را تجربه کند. ما در این مطالعه مراحل تکاملی ابتلا به HIV را مطالعه کردیم. مراحل پایانی و مرحله ابتلا همزمان ایدز/سل را حالات میانی تلقی می‌کنیم.

7. Absorbing State
8. Intermediate State

با توجه به مدل‌های تحلیلی، احتمال ماندن (تعداد مهر و موجودات) از t در هر حالت در زمان t برآورد آلن جانسون استفاده کردیم. این احتمال می‌توان به صورت ضریب ماتریسی به شکل زیر نوشت:

\[ P(s,t) = \prod_{i} \left( 1 + d_{ij} \lambda_{ij}(u) ight) \]

که \( \lambda_{ij}(u) \) ضریب تبادلی ماتریسی است که در هر حالت i احتمال ماندن در زمان t را معین کرده است. ماتریسی \( \lambda_{ij}(u) \) که در حالت i احتمال ماندن در زمان t را به صورت ضریب تبادلی به حالت j تعیین می‌کند.

با توجه به مدل‌های تحلیلی، احتمال ماندن (تعداد مهر و موجودات) از t در هر حالت در زمان t برآورد آلن جانسون استفاده کردیم. این احتمال می‌توان به صورت ضریب ماتریسی به شکل زیر نوشت:

\[ P(s,t) = \prod_{i} \left( 1 + d_{ij} \lambda_{ij}(u) ight) \]

که \( \lambda_{ij}(u) \) ضریب تبادلی ماتریسی است که در هر حالت i احتمال ماندن در زمان t را معین کرده است. ماتریسی \( \lambda_{ij}(u) \) که در حالت i احتمال ماندن در زمان t را به صورت ضریب تبادلی به حالت j تعیین می‌کند.
تلخیص: در این تحقیق، بررسی نرخ انتقال بیماری HIV-1 در بیماران ایرانی و نسبت آن به دو عوامل جنسیت و سن صورت گرفت. در پایان بررسی ممکن بود که در بیماران ایرانی، نرخ انتقال بیماری HIV-1 از مردان به زنان بیشتر باشد. این نتایج می‌تواند به کسب درک بیشتر در رابطه با انتقال بیماری HIV-1 و بهبود بهداشت عمومی در این رابطه کمک کند.
به ایدز در افرادی که تعداد CD4 آنها 20-35 و بیشتر از 200 است بتواند در تعداد نمرات 200-35 و بیشتر از 200 است که تعداد آنها کمتر از 200 است (جدول 1). نهایتاً خطر ابتلا به ایدز در افرادی که رامیان انتقال پیمایی در آنها رابطه جنسی تبود کمتر می‌شود (جدول شماره 3).}

### جدول 2: توزیع میزان انتقال‌هایی که به مبتلا به ایدز در افرادی که تعداد CD4 آنها از 200 و بیشتر بوده‌اند

| روش انتقال | دریافت | پردازش | خطر | دریافت | پردازش | خطر | دریافت | پردازش | خطر |
|------------|--------|--------|------|--------|--------|------|--------|--------|------|
| درمان | 1-1 | 1-1 | 1 | 1-1 | 1-1 | 1 | 1-1 | 1-1 | 1 |
| خطر ابتلا به ایدز | 0.01 |

### جدول 3: توزیع میزان انتقال‌هایی که به مبتلا به ایدز در افرادی که تعداد CD4 آنها از 200 و بیشتر بوده‌اند

| روش انتقال | دریافت | پردازش | خطر | دریافت | پردازش | خطر | دریافت | پردازش | خطر |
|------------|--------|--------|------|--------|--------|------|--------|--------|------|
| درمان | 1-1 | 1-1 | 1 | 1-1 | 1-1 | 1 | 1-1 | 1-1 | 1 |
| خطر ابتلا به ایدز | 0.01 |

### جدول 4: توزیع میزان انتقال‌هایی که به مبتلا به ایدز در افرادی که تعداد CD4 آنها از 200 و بیشتر بوده‌اند

| روش انتقال | دریافت | پردازش | خطر | دریافت | پردازش | خطر | دریافت | پردازش | خطر |
|------------|--------|--------|------|--------|--------|------|--------|--------|------|
| درمان | 1-1 | 1-1 | 1 | 1-1 | 1-1 | 1 | 1-1 | 1-1 | 1 |
| خطر ابتلا به ایدز | 0.01 |
در مطالعه ما نیز اثرات آن ابتلا به ایدز اثری نبوده و بیان می‌کند که سال‌های موارد ابتلا به ایدز از افرادی که درمان ضدرتروفیروزی را دریافت نکرده‌اند بیشتر از افرادی بود که درمان ضدرتروفیروزی را دریافت کرده‌اند. این نتایج نشان می‌دهند که مبتلایان به ایدز کمتر از افرادی که سابقه زندان نداشتند، بیش از افرادی بود که سابقه زندان داشتند. در مطالعه ما نیز نتایج مشابه را داشتیم که مبتلایان به ایدز کمتر از افرادی که سابقه زندان نداشتند، بیش از افرادی بود که سابقه زندان داشتند. در مطالعه ما نیز نتایج مشابه را داشتیم که مبتلایان به ایدز کمتر از افرادی که سابقه زندان نداشتند، بیش از افرادی بود که سابقه زندان داشتند. در مطالعه ما نیز نتایج مشابه را داشتیم که مبتلایان به ایدز کمتر از افرادی که سابقه زندان نداشتند، بیش از افرادی بود که سابقه زندان داشتند. در مطالعه ما نیز نتایج مشابه را داشتیم که مبتلایان به ایدز کمتر از افرادی که سابقه زندان نداشتند، بیش از افرادی بود که سابقه زندان داشتند. در مطالعه ما نیز نتایج مشابه را داشتیم که مبتلایان به ایدز کمتر از افرادی که سابقه زندان نداشتند، بیش از افرادی بود که سابقه زندان داشتند. در مطالعه ما نیز نتایج مشابه را داشتیم که مبتلایان به ایدز کمتر از افرادی که سابقه زندان نداشتند، بیش از افرادی بود که سابقه زندان داشتند. در مطالعه ما نیز نتایج مشابه را داشتیم که مبتلایان به ایدز کمتر از افرادی که سابقه زندان نداشتند، بیش از افرادی بود که سابقه زندان داشتند. در مطالعه ما نیز نتایج مشابه را داشتیم که مبتلایان به ایدز کمتر از افرادی که سابقه زندان نداشتند، بیش از افرادی بود که سابقه زندان داشتند. در مطالعه ما نیز نتایج مشابه را داشتیم که مبتلایان به ایدز کمتر از افرادی که سابقه زندان نداشتند، بیش از افرادی بود که سابقه زندان داشتند. در مطالعه ما نیز نتایج مشابه را داشتیم که مبتلایان به ایدز کمتر از افرادی که سابقه زندان نداشتند، بیش از افرادی بود که سابقه زندان داشتند.
همه‌جانی‌های علوم پزشکی که در می‌نماید تا نشان دهنده‌ی سیروف‌تفکری مولکول‌های منتقلی می‌باشد که سل در پس از ایدز و مرگ ناشی از ایدز دارد که همسو با مطالعات قبلی است. به‌طوری‌که در می‌نماید، پایداری‌های CD4 که مبتنی بر سلول‌های CD4 جدید و CD4+ می‌باشد، همگام با سلول‌های HIV+ مبتنی بر سلول‌های CD4+ می‌باشد. نشان دهنده‌ی شکست در تعداد سلول‌های CD4+ باعث شده قدرت ایمنی بدن را کاهش می‌دهد. همچنین اگر عدد CD4+ به ۵۱۰ در میلیون سل در می‌نماید، سیستم ایمنی بدن ضعیف می‌شود و در معرض سلول‌های اپتیون مبتنی بر سل و آنفلوانزا مبتلا می‌شود. در مطالعه ما سن افراد مبتلا به ایدز، مرگ و مرگ ناشی از ایدز مؤثر بود که با مطالعات دیگر همخوانی دارد. به نحوی که در چندین مطالعه سن یک عامل مؤثر بر ابتلا به ایدز و مرگ ناشی از آن شناخته شده است. از طرف دیگر، در مطالعه حاضر سن بر ابتلا به سل اثر نداشت که با برخی از شواهد علمی هم‌خوانی ندارد، به گونه‌ای که در یک مطالعه سن اثر مستقیمی بر ابتلا به سل داشت.

در مطالعه ما اهمیت در ابتلا به سل بعد از ایدز و مرگ ناشی از ایدز که همسو با مطالعات قبلی است. به‌طوری‌که در یک مطالعه کم‌یک عامل مستقیم بر تعداد این سلول‌ها شناسایی شد. به طوری که در یکی از این مطالعات، این جفت در بافت ایمنی بدن مشاهده شد. دریافت یکونی‌ها خطر تعداد CD4+ را به طور مترادف کاهش می‌یافت.[۱۸]

به طوری که در یکی از این مطالعات، این جفت در بافت ایمنی بدن مشاهده شد. دریافت یکونی‌ها خطر تعداد CD4+ را به طور مترادف کاهش می‌یافت.[۱۸]
سهم نویسندگان

تمام نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش همه بخش‌های پژوهش حضور مشارکت مثبتی داشته‌اند.

تضاد منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

بدرقه وسیله از زحمات معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی همدان قدردانی و تشکر می‌کنیم.
References

[1] Oladejo N, John A. A steady state solution method for HIV/AIDS model for the assessment, monitoring, control and evaluation of confirmed status with vertical transmission in Nigeria. J Virol Antariv Res. 2017;6:1. [DOI:10.4172/2324-8955.1000166]

[2] Bernstein L, Ross RK. Endogenous hormones and breast cancer risk. Epidemiol Rev. 1993; 15(1):48-65. [DOI:10.1093/oxfordjournals.epirev.a036116][PMID]

[3] Hatami H, Yadegarfar G, Meshkat M. [Investigation of survival rate among HIV-positive individuals identified in Isfahan Province, 1997-2013 (Iran)] [Persian]. Qom Univ Med Sci J. 2017; 11(8):66-75. http://journal.mq.ac.ir/article-1-499-en.html

[4] Hosseini M, Mohammad K, Rahimzadeh Kivi M, Mahmoodi M. [Comparison of survival models in studying breastfeeding duration [Persian]]. Hakim. 2007; 1(10):66-71. http://hakim.hbi.ir/article-1-336-a.html

[5] Sainani KL. Introduction to survival analysis. PM R. 2016; 8(6):580-5. [DOI:10.1016/j.pmr.2016.04.003][PMID]

[6] Meira-Machado L, de Uña-Alvarez J, Cadarso-Suárez C, Andersen PK. Multi-state models for the analysis of time-to-event data. Stat Methods Med Res. 2019; 18(2):195-222. [DOI:10.1177/0962280208092301][PMID] [PMCID]

[7] Putter H, van der Hage J, de Bock GH, Elgalta R, van de Velde CJ. Estimation and prediction in a multi-state model for breast cancer. Biorn J. 2006; 48(3):366-80. [DOI:10.1023/A:1009672031531][PMID] 

[8] Hougaard P. Multi-state models: A review, Lifetime Data Anal. 1999; 5(3):239-64. [DOI:10.1023/A:10095052010218]

[9] Putter H, Fiocco M, Geskus RB. Tutorial in biostatistics: Competing risks and multi-state models. Stat Med. 2007; 26(11):2389-430. [DOI:10.1002/sim.2712]

[10] Geskus RB. Data analysis with competing risks and intermediate states. Taylor & Francis Group: New York; 2020. https://books.google.com/books?id=bp7sQGQAACAAJ&dq

[11] Haghighat S. Survival rate and its correlated factors in breast cancer patients referred to breast cancer research center. Iran J Breast Dis. 2013; 6(3):28-36. http://ijbd.ir/article-1-291-en.html

[12] Cui Z, Lin M, Nie S, Lan R. Risk factors associated with Tuberculosis (TB) among people living with HIV/AIDS: A pair-matched case-control study in Guangxi, China. PloS One. 2017; 12(3):e0173976. [DOI:10.1371/journal.pone.0173976][PMID] [PMCID]

[13] Yaghoobi H, Ahmadiny H, Shabani Z, Vazirinejad R, Zolfizadeh J, Rezaian M. [The epidemiological investigation of patients with HIV/AIDS in Bandar Abbas behavioral disorders counseling center during 2005-2015 (Persian)]. J Rafsanjan Univ Med Sci. 2018; 16(10):969-82. http://journal.rums.ac.ir/browse.php?a_id=3815&sid=1&slc_lang=en

[14] Lanoy E, May M, Mocroft A, Phillip A, Justice A, Chene G, et al. Prognosis of patients treated with cART from 36 months after initiation, according to current and previous CD4 cell count and plasma HIV-1 RNA measurements. AIDS. 2019; 23(16):2199-208L. [DOI:10.1097/QAD.0000000000001280][PMID] [PMCID]

[15] Mokarian F, Mokarian S, Ramezani A. [Relations of disease-free survival and overall survival with age and primary metastases in patients with breast cancer (Persian)]. J Isfahan Med Sch. 2013; 31(223):112-20. http://jims.mui.ac.ir/index.php/jims/article/view/1827

[16] Akbarzadeh Baghban A, Zaeeri F, Hashemi Nazari SS, Jambarsang S, Nikfarjam A, Moradi A. [Estimation of the CD4 cells recovery probability following long term HAART in HIV positive patients using a non-homogenous Markov model (Persian)]. J Clin Res Paramed Sci. 2017; 5(4):293-301. https://sites.kowsarpub.com/jcrps/articles/81553.html

[17] Ghorbani N, Yazdani Cherati J, Anvari K, Ghorbani N. [Factors affecting recurrence in breast cancer using Cox model (Persian)]. J Mazandaran Univ Med Sci. 2015; 25(131):32-9. http://jmums.mazums.ac.ir/article-1-6567-en.html

[18] Rampisheh Z, Motamed N, Amir M, Ostovar A, Aazamoush A, Bahramian F, et al. [Breast cancer survival rate according to data of cancer registry and death registry systems in Bushehr Province, 2001-2013 (Persian)]. Iran South Med J. 2015; 18(4):729-37. [DOI:10.4172/2324-8955.1000166]

[19] Swain PK, Grover G. Determination of predictors associated with HIV/AIDS patients on ART using an accelerated failure time model for interval censored survival data.Curr Res Biostat. 2016; 6(12):1-9. [DOI:10.3844/anbsp.2016.12.19]

[20] Saatchi M, Roshanaei G, Khazaei S, Zahiri A, Bathaei J. [Assessment of Epidemiology extra pulmonary tuberculosis in Hamadan province 2006-2012 (Persian)]. Pajohshen Sci J 2014; 12(3):1-11. https://psj.umsha.ac.ir/article-1-25-en.html

[21] Akbari M, Gharibi M, Modi K, Vaziri Mehr V. Tuberculosis and epidemiology in Bu All Hospital of Zahedan from March 2013 to the end of October 2013. Paper presented at: 6th National Congress of Biology and Natural Sciences of Iran. 13 February 2019; Tehran, Iran. https://civilica.com/v9503/

[22] Umehe EU, Ishaleku D, Ikeukwumere CC. HIV/Tuberculosis co-infection among patients referring to a chest clinic in Nasarawa State, Nigeria. J Appl Sci. 2020; 7(6):933-5. [DOI:10.3923/jas.2007.933.935]

[23] Kassira EN, Bauserman RL, Tomoyasu N, Caldeira E, Swetz A, Solomon L. HIV and AIDS surveillance among inmates in Maryland prisons. J Urban Health. 2001; 78(2):256-63. [DOI:10.1093/jurbann/78.2.256][PMID] [PMCID]

[24] Afar Kazeroni P, Amini Lari M, Joulayi H, Sabet M, Hasanabadi AR, Naghshvarian M, et al. [Prevalence of human immunodeficiency virus infection and related risk factors among injective substance abusers in Shiraz, Southern part of Iran (Persian)]. J Fundam Ment Health. 2009; 11(43):175-84. [DOI:10.22038/JFMH.2009.1549]

[25] World Health Organization (WHO). Global update on HIV treatment 2013: Results, impact and opportunities [Internet]. 2013 [Updated 2013 June]. Available from: https://www.who.int/hiv/data/global_treatment_report-prevention_2013.pdf

[26] Mirahmadiзадeh A, Kadivar MR, Ghane Shrizai R, Fararoei M. Prevalence of human immunodeficiency virus infection and related risk factors among injective substance abusers in Shiraz, Southern part of Iran. Sci J Gorgan Uni Med Sci. 2001; 3(8):39-42. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=14187

[27] Cohen T, Lipsitch M, Walensky RP, Murray M. Beneficial and perverse effects of isoniazid preventive therapy for latent tuberculosis infection in HIV-tuberculosis coinfected populations. Proc Natl Acad Sci U S A. 2006; 103(18):7042-7. [DOI:10.1073/pnas.0600349103][PMID] [PMCID]

[28] Lakzai M, Salarilak S, Khalilhi H R, Maleki D, Esnaashari O. [Association between age of morbidity and prognosis of breast cancer (Persian)]. Stud Med Sci. 2015; 26(7):625-33. http://umj.umms.ac.ir/article-1-3035-en.html
